

**Thema: Erarbeitung von Kriterien zur weltweiten  
Beschaffung von myAVR-Komponenten**

# **Diplomarbeit**

Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen  
der  
Fachhochschule Mittweida

**Etienne Jeltsch**

Erstprüfer:	Prof. Dr. rer. pol. Gunnar Köbern
Zweitprüfer:	Dipl. Ing. Päd. Alexander Huwaldt

Mittweida, den 02. April 2010



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>8</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>10</b>
<b>1    Einleitung.....</b>	<b>12</b>
1.1    Problemstellung .....	12
1.2    Zielstellung und Abgrenzung.....	12
1.3    Vorgehensweise .....	13
<b>2    Wissenschaftstheoretische Positionierung der       Materialwirtschaft.....</b>	<b>15</b>
2.1    Grundlagen und Begriffe .....	15
2.1.1    Definition der Materialwirtschaft .....	15
2.1.2    Ziele der Materialwirtschaft .....	16
2.1.3    Objekte der Materialwirtschaft.....	19
2.2    Materialrationalisierung .....	21
2.2.1    Konstruktion .....	21
2.2.2    Materialstandardisierung.....	22
2.2.3    Materialnummerung .....	23
2.2.4    Materialanalyse.....	23
2.3    Materialbedarfsplanung.....	25
2.3.1    Materialbedarfsarten .....	25
2.3.2    Materialbedarfsermittlung.....	27
2.3.3    Programmierorientierte Materialbedarfsermittlung .....	28
2.3.4    Verbrauchsorientierte Materialbedarfsermittlung .....	30
2.4    Materialbestandsplanung (Lager- und Vorratshaltung) .....	32
2.4.1    Materialbestandsarten.....	34
2.4.2    Materialbestandsstrategien .....	36
2.4.3    Bestandsführung .....	37
2.4.4    Bestandsüberwachung.....	39
2.5    Materialbeschaffung.....	40
2.5.1    Beschaffungsmarktforschung.....	43
2.5.2    Beschaffungsplanung.....	45
2.5.3    Beschaffungsdurchführung .....	52
2.5.4    Beschaffungskontrolle.....	58

2.6	Materiallagerung und Materialentsorgung.....	59
<b>3</b>	<b>Materialwirtschaftliche Unternehmensanalyse .....</b>	<b>60</b>
3.1	Das Unternehmen Laser & Co. Solutions GmbH.....	60
3.2	Organisation.....	61
3.3	Leistungen und Produkte .....	62
3.3.1	Produktfamilie der Sparte SiSy® .....	62
3.3.2	Produkte der Sparte myAVR.....	63
3.4	Fertigungsprogramm.....	65
3.5	Leistungsstatistik.....	66
3.6	Der Beschaffungsvorgang bei Laser & Co. ....	68
<b>4</b>	<b>Materialdisposition Laser &amp; Co. Solutions GmbH.....</b>	<b>70</b>
4.1	ABC-Analyse.....	70
4.1.1	Sortierung des Datenmaterials.....	71
4.1.2	Auswertung der ABC-Analyse.....	72
4.1.3	Auswertung der A-Güter nach Lieferanten.....	72
4.1.4	Maßnahmen im Umgang mit A-, B- und C-Gütern .....	73
4.2	Die Komponente SMD USB-Seriell-Wandler CP2102 .....	74
4.2.1	Beschaffungskosten des CP2102 bei EVE GmbH.....	77
4.2.2	Bestellkosten für den CP2102 bei EVE GmbH .....	77
4.2.3	Lagerhaltungskosten für den CP2102 von EVE GmbH.....	78
4.2.4	Optimale Bestellmenge beim Lieferanten EVE GmbH.....	79
4.3	Materialbedarfsermittlung für den CP2102.....	80
4.3.1	Regressionsanalyse.....	81
4.3.2	Berechnung der Regressionsgeraden.....	82
4.4	Materialbestandsplanung für den CP2102.....	83
4.4.1	Bestimmung des Lager-, Sicherheits- und Meldebestandes.....	83
4.4.2	Berechnung des Nettobedarfes .....	84
4.4.3	Wahl der Bestandsstrategie .....	85
4.5	Beschaffung des CP2102 .....	86
4.5.1	Beschaffungsmarktforschung.....	86
4.5.2	Beschaffungsplanung für den CP2102 .....	87
4.6	Beschaffungsdurchführung für den CP2102 .....	88
4.6.1	Lieferantenauswahl.....	88
4.6.2	Angebotseinholung .....	89
4.6.3	Angebotsauswahl.....	89
4.6.4	Bestellung .....	92
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>93</b>
5.1	Zusammenfassung.....	93

5.2 Ausblick für weitere Komponenten.....	94
<b>Anhang.....</b>	<b>96</b>
A.1 Erfassung der Materialdaten.....	96
A.2 Sortierung und Klassifikation .....	102
A.3 A-Güter nach Lieferanten.....	110
A.4 Verkaufszahlen der Produkte mit dem CP2102.....	112
A.5 Anbieter des CP2102.....	114
A.6 Lieferantenvorauswahl mit Hilfe eines Scoring-Modells.....	115
A.7 Angebot Avnet EMG GmbH.....	116
A.8 Angebot Mouser Electronics.....	117
A.9 Angebot Mercateo AG .....	118
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>119</b>
<b>Erklärung .....</b>	<b>123</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Ziele der Materialwirtschaft .....	17
Abbildung 2-2: Objekte der Beschaffung und Materialwirtschaft .....	19
Abbildung 2-3: Unterscheidung der Materialarten .....	20
Abbildung 2-4: Arten der Materialrationalisierungen .....	21
Abbildung 2-5: Materialbedarfsarten .....	26
Abbildung 2-6: Arten der Materialbedarfsermittlung .....	27
Abbildung 2-7: Einflussfaktoren der programmorientierten Variante .....	28
Abbildung 2-8: Deterministische Methoden .....	29
Abbildung 2-9: Verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung .....	30
Abbildung 2-10: Graphische Darstellung des Optimierungsproblems .....	32
Abbildung 2-11: Bestellpunktsystem .....	35
Abbildung 2-12: Arten der Bestandsführung .....	37
Abbildung 2-13: Bestandsüberwachung .....	39
Abbildung 2-14: grafische Ermittlung der Make-or-buy – Schnittmenge .....	42
Abbildung 2-15: Beschaffungsmarktforschung .....	43
Abbildung 2-16: Beschaffungsplanung .....	45
Abbildung 2-17: Einflussfaktoren für optimale Beschaffungsmenge .....	48
Abbildung 2-18: optimale Bestellmenge .....	50
Abbildung 2-19: Beschaffungsdurchführung .....	52
Abbildung 3-1: Alexander Huwaldt .....	60
Abbildung 3-2: Toralf Riedel .....	60
Abbildung 3-3: Firmenlogo "Laser & Co. Solutions GmbH" .....	60
Abbildung 3-4: Organigramm Laser & Co. Solutions GmbH .....	61
Abbildung 3-5: Das SiSy-Logo und ein UML-Diagramm für Mikrocontroller .....	63
Abbildung 3-6: Die Produkte MK1 (links) MK2 (Mitte) MK3 (rechts) .....	64
Abbildung 3-7: Bausatz für den MK1 .....	64
Abbildung 3-8: Komplettpaket für Lehrer .....	64

Abbildung 3-10: Montage bei Laser & Co. ....	65
Abbildung 3-11: SMD-Montagelinie bei TEL Elektronikfertigung GmbH .....	65
Abbildung 3-12: Umsatzverteilung im Geschäftsjahr 2008.....	66
Abbildung 3-13: Umsatzentwicklung 2005 – 2009 .....	66
Abbildung 3-14: Absatzregionen .....	67
Abbildung 3-15: Arbeitsanweisung Bestellung von myAVR Komponenten .....	68
Abbildung 3-16: Bildschirmausschnitt des Lagersystems .....	69
Abbildung 4-1: SMD USB-Seriell-Wandler CP2102 .....	74
Abbildung 4-2: Vorder- & Rückseite des CP2102 .....	74
Abbildung 4-3: myAVR Board MK2 USB.....	75
Abbildung 4-4: mySmartUSB MK2 mit CP2102 .....	75
Abbildung 4-5: Aufsplittung des myAVR Board MK3.....	76
Abbildung 4-6: mySmartControl M8 .....	76
Abbildung 4-7: graphische Auswertung der Regressionsanalyse .....	83
Abbildung 4-8: Bestandsverlauf bei einer (s,Q)-Strategie .....	85
Abbildung 4-9: weltweite Anbieter des CP2102 .....	86

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Umfang der Materialwirtschaft.....	15
Tabelle 2-2: Auflösung einzelner Bestimmungsfaktoren in Kostenarten .....	18
Tabelle 2-3: XYZ-Analysekriterien.....	24
Tabelle 2-4: Materialklassifizierung mit ABC- und XYZ-Analyse .....	24
Tabelle 2-5: Bedarfsverläufe .....	31
Tabelle 2-6: Auswirkungen von unterschiedlichen Lagerbeständen .....	33
Tabelle 2-7: Materialbestandsarten .....	34
Tabelle 2-8: Bestandsstrategien .....	36
Tabelle 2-9: Objekte der Beschaffungsmarktforschung .....	44
Tabelle 2-10: Traditionelle Beschaffungsprinzipien.....	46
Tabelle 2-11: Distributionsstufen.....	47
Tabelle 2-12: Kriterien für die materielle Angebotsprüfung .....	53
Tabelle 2-13: Vertragsklauseln für die Beschaffenheit der Ware .....	54
Tabelle 2-14: Vertragsarten.....	56
Tabelle 2-15: Erfüllungsorte eines Vertrages .....	56
Tabelle 2-16: Preisvereinbarungen .....	57
Tabelle 2-17: Preisnachlassarten.....	57
Tabelle 2-18: Zahlungsfristen.....	58
Tabelle 3-1: Kennzahlen Laser & Co. ....	67
Tabelle 4-1: Auszug aus der Jahresbedarfsliste .....	70
Tabelle 4-2: Auszug aus der Jahresbedarfsliste nach der Sortierung .....	71
Tabelle 4-3: Zusammenfassung der ABC-Analyse .....	72
Tabelle 4-4: Einstandspreis des CP2102 (EVE GmbH) .....	77
Tabelle 4-5: Zusammenfassung der Verkaufszahlen von 2006 – 2009 .....	80
Tabelle 4-6: Rechentafel für die Berechnung der Regressionsgeraden.....	82
Tabelle 4-7: Nettobedarfsberechnung.....	85
Tabelle 4-8: Angebotsvergleich.....	90



---

Tabelle 4-9: Nutzwertanalyse (Ermittlung der Zielerträge) .....	90
Tabelle 4-10: Nutzwertanalyse (Ermittlung der Zielwerte).....	91
Tabelle 4-11: Nutzwertanalyse (Punkteberechnung) .....	91
Tabelle 4-12: Ergebnis der Nutzwertanalyse.....	91

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AG</b>	Aktiengesellschaft
<b>Atmel</b>	Atmel Corporation ist ein US-amerikanischer Hersteller von integrierten Schaltungen mit Sitz in San José, Kalifornien
<b>AVR<sup>®</sup></b>	Atmel AVR ist eine 8-Bit-Mikrocontroller-Familie des US-amerikanischen Herstellers Atmel, AVR ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Atmel
<b>CD</b>	Compact Disc
<b>Co.</b>	frz. Compagnie; engl. Company; Firmenzusatz
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>ELV</b>	deutsches Elektronikversandhaus
<b>E-Mail</b>	elektronische Post
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>EVE</b>	deutscher Elektronik Anbieter
<b>EZB</b>	Europäische Zentralbank
<b>GmbH</b>	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
<b>Inc.</b>	Incorporated; Firmenzusatz für eine Kapitalgesellschaft
<b>Incoterms</b>	International Commercial Terms; internationale Handelsklauseln
<b>i. e. S.</b>	im engeren Sinne
<b>i. w. S.</b>	im weiteren Sinne
<b>kg</b>	Kilogramm
<b>LCD</b>	Liquid Crystal Display
<b>LKW</b>	Lastkraftwagen
<b>myAVR</b>	Handelsbezeichnung für AVR Mikrocontrollersysteme der Laser & Co. Solutions GmbH
<b>MK</b>	engl. Kennzeichen, Marke
<b>PC</b>	Personal Computer

---

<b>SiSy<sup>®</sup></b>	Simple System; eingetragenes Warenzeichen der Laser & Co. Solutions GmbH
<b>SMD</b>	Surface Mounted Devices; oberflächenmontierte Bauelemente
<b>Stck</b>	Stück
<b>UART</b>	Universal Asynchron Receiver Transmitter, typischer Kommunikationsbaustein in Mikrocontrollern
<b>USA</b>	United States of America
<b>USB</b>	Universal Serial Bus, Standardanschluss für PC Peripherie
<b>u. U.</b>	unter Umständen

# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung**

Die Laser & Co. Solutions GmbH beschäftigt sich seit 2004 mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von Mikrocontrollerlösungen unter der Handelsbezeichnung myAVR. Die Komponenten für diese Produkte werden derzeit bei deutschen Großhändlern und Distributoren beschafft. Diese Großhändler sind oft nur Zwischenhändler für die regionalen Märkte. Die geschäftliche Entwicklung mit Verkaufszahlen von über 10.000 Systemen im Jahr und der Marktdruck lassen eine direkte Beschaffung bestimmter Komponenten beim Hersteller attraktiv erscheinen. Viele Hersteller bieten ab Stückzahlen von 1.000 Einheiten eine direkte Bestellung ab Werk an. Die weltweit verteilten Standorte der Lieferanten sprechen jedoch auch gegen das Ausschalten des Großhandels und der Distributoren. Schwerpunkt der Diplomarbeit sind die Untersuchung der Materialwirtschaft und der zu beschaffenden Güter hinsichtlich ihrer Eignung zur Direktbeschaffung, Darstellung und Systematisierung der wirtschaftlichen Kriterien für die Direktbeschaffung von Komponenten. Es sind Vorschläge zur entsprechenden Umgestaltung des Beschaffungswesens zu erarbeiten.

## **1.2 Zielstellung und Abgrenzung**

Aus der Problemstellung des Unternehmens Laser & Co. Solutions GmbH und einem sowohl einführenden als auch ausführlichen Gespräches mit Herrn Huwaldt ergeben sich folgende Aufgaben und Ziele für diese Diplomarbeit.

Das Auftreten von neuen Mitbietern ähnlicher Mikrocontrollerlösungen in den letzten Jahren verschärft den Konkurrenzkampf und hat große Auswirkungen auf die Preispolitik. Um wettbewerbsfähig zu bleiben und weiterhin ein gesundes Unternehmenswachstum zu garantieren, ist es nun unabdingbar, die Optimierungspotentiale im Bereich der Materialwirtschaft bei Laser & Co. Solutions GmbH zu erkennen und zu nutzen. Große Defizite herrschen nach eigenen Angaben in der Materialanalyse, der Disposition und Marktanalyse. Es wird sozusagen noch nicht entscheidend das Wesentliche vom Unwesentlichen getrennt. Ziel wird es sein, das Material mit entsprechenden Methoden zu analysieren und strategisch wichtige Komponenten herauszukristallisieren. Eine ausgewählte Komponente durchläuft dann eine Handlungsempfehlung, für eine Material-

disposition, an der sich Laser & Co. Solutions GmbH nicht nur für weitere Komponenten orientieren kann, sondern vor allem Kostenvorteile erfährt.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der alten Kaufmannsweisheit: „Im Einkauf liegt der Gewinn“ und die Materialwirtschaft muss nur die richtigen Hebel bedienen.

Eine Abgrenzung findet insoweit statt, dass diese Studie sich auf eine ausgewählte Komponente beziehen wird und die Maßnahmen der Materialrationalisierungen, wie z.B. die Konstruktion, die Materialstandardisierung und die Materialnummerung, keine Untersuchungsobjekte darstellen. Des Weiteren werden die Funktionen der Materiallagerung und Materialentsorgung nur teilweise tangiert. Mittelpunkt der Arbeit wird die Materialanalyse, die Bedarfsplanung, die Beschaffungsplanung und eine Marktanalyse sein.

### **1.3 Vorgehensweise**

Sie gibt einen ersten Eindruck über die gewählte Struktur und den Aufbau der Diplomarbeit und begründet die Wahl der Reihenfolge und Kapitelinhalte.

Um der vorliegenden Arbeit eine solide Basis und dem Leser einen wissenschaftlichen Einstieg zu liefern, findet im zweiten Kapitel eine wissenschaftstheoretische Abhandlung des Aufgabengebietes der Materialwirtschaft statt. Durch diese Positionierung wird der weitere Ablauf und das Vorgehen im vierten Kapitel zur Lösung des Problems erklärt.

Zuvor jedoch wird das Unternehmen Laser & Co. Solutions GmbH und deren Leistungen vorgestellt in einem kurzen Abriss dargestellt. Der Blick richtet sich dabei auf die Organisation, die Leistungen und Produkte, die Leistungsstatistik, das Fertigungsprogramm und den Ist-Ablauf der Bestellung. Die in diesem Kapitel erworbenen Kenntnisse reichen aus für die weitere Problemlösung.

An die Unternehmensvorstellung knüpft dann die Bearbeitung der Problemstellung an, welche die praktische Anwendung des zweiten Kapitels darstellt und stark daran angelehnt ist. Hier wird geprüft, ob die gewünschten Ziele erreicht werden können. Es wird sich mit der Materialdisposition der Firma Laser & Co. GmbH für eine ausgewählte Komponente beschäftigt, um den bestmöglichen Anbieter herauszufiltern.

Der Einstieg für das weitere Vorgehen wird eine Materialanalyse in Form der traditionellen ABC-Analyse sein. Durch diese Methode soll das Verhältnis von Menge und Wert aller im Unternehmen befindlichen Güter ermittelt werden. Aus dem Ergebnis dieses Verfahrens ergeben sich Güter mit hoher Werthäufigkeit, aus denen dann die Komponente CP2102, welche eine besondere Relevanz für das Fertigungsprogramm darstellt, für den weiteren Verlauf ausgewählt wird. In

einem Produktprofil werden alle Eigenschaften, Funktionen und eventuelle Besonderheiten der Komponente CP2102 dargestellt.

Den Ausgangspunkt aller Aktivitäten im Rahmen der Materialwirtschaft bildet die Ermittlung des Materialbedarfes, welcher durch das Fertigungsprogramm bestimmt wird. Nach dem diese Menge kalkuliert wurde, erfolgt die Feststellung des Materialbestandes. Die Bedarfsmenge wird nachfolgend um die Bestandsmenge vermindert und es ergibt sich die tatsächlich zu beschaffende Menge. Für die Materialbeschaffung sind nun alle nötigen Angaben wie die Art, Qualität, Menge, Termin und Ort des Bedarfes, die unternehmensintern recherchiert werden können, bereitgestellt. In der nächsten Phase des Beschaffungsprozesses, der Beschaffungsmarktforschung, werden Quellen für unternehmensexterne Informationen erschlossen. Mit der Beschaffungsplanung werden dann Entscheidungen getroffen über die Beschaffungsprinzipien, -wege, -termine und -mengen, welche dann den Beschaffungsvorgang einleiten.

Bei der Beschaffungsdurchführung werden zuerst in Frage kommende Lieferanten selektiert. Sollten die Anbieter sich auf den ersten Blick nur unwesentlich in ihrem Leistungsspektrum unterscheiden, erfolgt eine systematische Lieferantebewertung auf der Grundlage von Bewertungskriterien, die für Laser & Co. maßgebend sind. Zweckmäßigerweise erfolgt diese Bewertung mithilfe der Punktevergabe in der Nutzwertrechnung. Im zweiten Schritt wird nun von allen ausgewählten Lieferanten ein Angebot eingeholt und geprüft. Ist ein Angebot besonders herausragend, stellt die Wahl des Angebotes kein Problem dar. Wenn jedoch mehrere ähnliche Angebote konkurrieren, werden Verhandlungen geführt bis sich der beste Lieferant herauskristallisiert und ein Vertrag zustande kommt. Laser & Co. wird dann mit dem potentiellen Zulieferer einen Vertrag abschließen und je nach Bedarf die Bestellungen auslösen. Abschließend wird sich der Beschaffungskontrolle gewidmet, welche sich in eine Kosten- und Prozesskontrolle unterteilt. Die Kostenkontrolle legt dabei den Fokus auf alle monetären Faktoren wobei sich die Prozesskontrolle auf die Abläufe, Liefermengen und Liefertermine bezieht.

Abschließend finden im fünften Kapitel eine Zusammenfassung der Ergebnisse, eine Auswertung der Arbeit und ein Ausblick auf weiterführende Betrachtungen statt.

## 2 Wissenschaftstheoretische Positionierung der Materialwirtschaft

Das zweite Kapitel bildet die Einführung in das Themengebiet der Materialwirtschaft. Nachfolgend wird der Begriff Materialwirtschaft definiert, die dazugehörigen Objekte bestimmt, Ziele aufgezeigt und mögliche Eingliederungen der Materialwirtschaft in Unternehmensstrukturen vorgenommen. Im Weiteren werden die Begriffe Materialrationalisierung, Materialbedarf und Materialbestand, sowie deren Ermittlung und der komplette Beschaffungsprozess, beginnend bei der Marktforschung über die Bestellung bis hin zur Lagerung, Verteilung und Materialentsorgung genauer betrachtet.

### 2.1 Grundlagen und Begriffe

#### 2.1.1 Definition der Materialwirtschaft

Der Begriff „Materialwirtschaft i. e. S. umfasst die Aufgabe der Versorgung der Produktion mit Material (Beschaffung). I. w. S. werden ihr die Gesamtheit aller materialbezogenen Funktionen, die sich mit der Versorgung des Betriebes und der Steuerung des Materialflusses durch die Fertigung bis hin zur Auslieferung der Fertigerzeugnisse befassen, zugeordnet (integrierte Materialwirtschaft).“<sup>1</sup>

Bereich	Aufgaben
Beschaffung	Bedarfsermittlung, Beschaffungsmarktforschung
Logistik	Lagerung, innerbetrieblicher Transport
Produktion	Verbrauchsermittlung, Recycling, Entsorgung
<b>= integrierte Materialwirtschaft (Minimalansatz)</b>	
+ Produktion	Produktionsplanung
<b>= erweiterte integrierte Materialwirtschaft</b>	
+ Logistik	Distribution
<b>= total integrierte Materialwirtschaft (Maximalansatz)</b>	

Tabelle 2-1: Umfang der Materialwirtschaft

<sup>1</sup> Gabler, Wirtschafts – Lexikon/ L – O; 16., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl., ungekürzte Wiedergabe der Orig. Ausg. – Wiesbaden: Gabler Verlage, 2005: S. 2010

„Die integrierte Materialwirtschaft vereinigt die marktgerichtete Aufgabe des Einkaufs mit den versorgungs- und entsorgungsgerichteten Aufgaben der Logistik und umfaßt im einzelnen: Materialplanung, Ermittlung des Materialbedarfs, Materialbeschaffung, Kontrolle des Materialeingangs (Warenannahme) und Materialprüfung (Qualitätsprüfungen), innerbetrieblichen Transport und Warenverteilung, Bevorratung auf allen Lagerstufen im Sinne der Materialbereitstellung, Materialentsorgung und Verwertung von Abfallstoffen.“<sup>2</sup>

Eine eindeutige Abgrenzung der Materialwirtschaft von anderen Funktionsbereichen ist schwer realisierbar, da sie in jeder Unternehmung anders strukturiert ist und andere Kompetenzen besitzt. In welcher Art und in welchem Umfang die Materialwirtschaft im Einzelfall in der Organisation eingegliedert ist und welche Aufgabengebiete sie umfasst, hängt von der Art der Unternehmung (Produzent, Handel, Dienstleistung), der Größe des Unternehmens und des Aktionsradius (regional oder global) ab.

### 2.1.2 Ziele der Materialwirtschaft

Wie jeder andere Unternehmensteilbereich hat die Materialwirtschaft zur Zielerreichung der Gesamtunternehmung beizutragen. Die obersten Unternehmensziele sind Gewinnerzielung, Rentabilität und Umsatzsteigerung. Diesen Zielen ist ein vorrangiges Ziel der Materialwirtschaft untergeordnet: die Erreichung des materialwirtschaftlichen Optimums.<sup>3</sup>

Das **Sachziel** der Materialwirtschaft ist die Sicherstellung der materiellen Liquidität. „Die Aufgaben der Materialwirtschaft sind in technischer Natur die Bereitstellung der benötigten Güter und Dienstleistungen in der erforderlichen Art, Menge und Qualität zur rechten Zeit am rechten Ort.“<sup>4</sup>

Das **Formalziel** ist ökonomischer Natur und beinhaltet die Optimierung der wirtschaftlichen Bereitstellung (materialwirtschaftliches Optimum). „Zur Erreichung dieses materialwirtschaftlichen Optimums sind eine Reihe interdependenter Teilaufgaben zu lösen [...]“<sup>5</sup>, welche in Tabelle 2-2 aufgelistet sind.

---

<sup>2</sup> Brockhaus – Enzyklopädie: in 24. Bd. – 19., völlig Neubearb. Aufl. – Mannheim: Brockhaus 18. Aufl. u.d.T.: Der große Brockhaus Bd. 14. MAG. – MOD. – 1991: S. 304

<sup>3</sup> Fischer, Gustav; Mohr J.C.B.; Vandenhoek & Ruprecht: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW) 5. Band – Stuttgart: Hubert & Co, 1980: S. 200

<sup>4</sup> Gabler, Wirtschafts – Lexikon/ L – O; 16., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl., ungekürzte Wiedergabe der Orig.-Ausg. – Wiesbaden: Gabler Verlage, 2005: S. 2010

<sup>5</sup> Gabler, Wirtschafts – Lexikon/ L – O; 16., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl., ungekürzte Wiedergabe der Orig.-Ausg. – Wiesbaden: Gabler Verlage, 2005: S. 2010



Die Materialwirtschaft soll als ein wichtiges Optimierungsinstrument gesehen werden, denn sie ist durch ihre Komplexität und funktionsübergreifende Art jederzeit in der Lage, Einsparungspotentiale aufzudecken und zu nutzen. Neben diesen monetären Zielen spielen auch Faktoren wie Qualität, Image, Macht und Unabhängigkeit eine große Rolle bei der Unternehmensstrategie.

Ein **soziales Ziel** mit immer größer werdender Tragweite ist der Umweltschutz. Nachhaltige Materialwirtschaft kann einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz leisten. So sind beispielsweise Losgrößen und Lieferzeiten von Bestellungen nicht nur ein Faktor für den Einkaufspreis, sondern auch für den Transportaufwand je Stück, welcher sich vordergründig in den Transportkosten ausdrückt. Aus umweltbezogener Sichtweise schlagen sich transportbezogene Umweltbelastungen in Faktoren wie produktbezogenen CO<sub>2</sub>- und Wasser-Indizes nieder. Der Index „virtuelles Wasser“ drückt z.B. aus, wie viel Wasser während der gesamten Erzeugung, Lagerung und dem Transport eines Produktes verbraucht, verdunstet oder verschmutzt wurde. Ein anderer sozialer Aspekt zeigt sich in den Folgen bestimmter Beschaffungs- und Logistikkonzepte (z.B. just in time) in Form von LKW-Kolonnen auf den Autobahnen. Hier werden faktisch öffentliche Straßen als rollendes Lager benutzt. Nachhaltige und umweltschonende Leistungen und Produkte stellen zunehmend einen Imagefaktor am Markt dar.

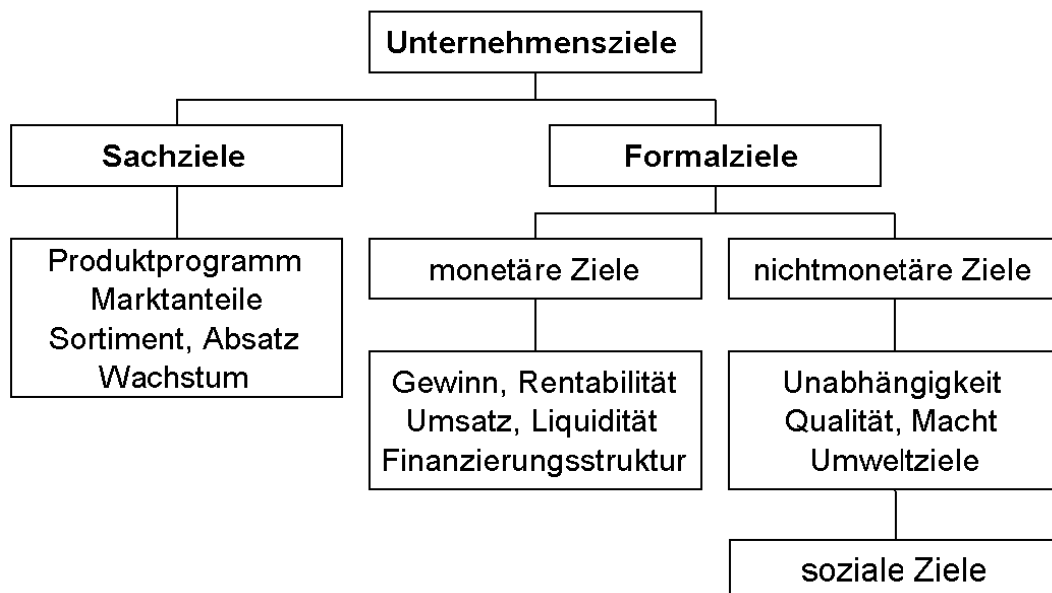


Abbildung 2-1: Ziele der Materialwirtschaft <sup>6</sup>

<sup>6</sup> Castor, Volker <info@dioskur.de>: Einführung in die Materialwirtschaft. URL: <<http://www.dioskur.de/pdf/SWL/Materialwirtschaft-Folien01.pdf>>, verfügbar 21.09.2009

Zusammenfassend werden Sach- und Formalziele wie folgt beschrieben: „Die Materialwirtschaft umfasst sämtliche Vorgänge innerhalb eines Unternehmens, die der wirtschaftlichen Bereitstellung von Materialien dienen mit dem Ziel, ein wirtschaftliches Optimum zu erreichen. Unter dem materialwirtschaftlichen Optimum wird die Bereitstellung des für die Gütererzeugung benötigten Materials in der erforderlichen Menge und Qualität zur definierten Zeit am rechten Ort und zu niedrigsten Kosten verstanden.“<sup>7</sup> In der Logistik wird das wirtschaftliche Optimum als die „6 R“ bezeichnet (richtige Art, richtige Menge, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, mit der richtigen Qualität, zum richtigen Preis). Tabelle 2-2 veranschaulicht, welche Auswirkungen Fehlentscheidungen in der Materialwirtschaft auf die Kosten haben.

Bestimmungsfaktoren	Realisierung	Kostenwirkung
<b>Menge</b>	<b>Richtig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenoptimum</li> </ul>
	<b>Zu hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhöhte Lagerhaltungskosten</li> </ul>
	<b>Zu niedrig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlmengenkosten</li> <li>• Mindermengenzuschläge</li> <li>• Überhöhte Bestellabwicklungskosten</li> </ul>
<b>Zeit</b>	<b>Richtig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenoptimum</li> </ul>
	<b>Zu hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhöhte Lagerhaltungskosten</li> </ul>
	<b>Zu niedrig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlmengenkosten</li> <li>• Preisaufschläge</li> <li>• Überhöhte Bestellabwicklungskosten</li> </ul>
<b>Qualität</b>	<b>Richtig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenoptimum</li> </ul>
	<b>Zu hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhöhte Anschaffungskosten</li> </ul>
	<b>Zu niedrig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlmengenkosten</li> <li>• Umarbeitungskosten</li> <li>• Überhöhte Bestellabwicklungskosten</li> </ul>
<b>Preis</b>	<b>Richtig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenoptimum</li> </ul>
	<b>Zu hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhöhte Anschaffungskosten</li> </ul>
	<b>Zu niedrig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlmengenkosten</li> </ul>

Tabelle 2-2: Auflösung einzelner Bestimmungsfaktoren in Kostenarten<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Arnold, Ulli: Beschaffungsmanagement Ulli Arnold – Stuttgart: Schäffer – Pöschel, 1995: S. 8

<sup>8</sup> Arnolds, Hans: Materialwirtschaft und Einkauf: praktische Einführung von Hans Arnolds; Franz Heege; Werner Tussing. – 7. Auflage – Wiesbaden: Gabler 1990

### 2.1.3 Objekte der Materialwirtschaft

Unter den Objekten der Materialwirtschaft werden i. w. S. die Einsatz- und Absatzgüter verstanden, welche sich noch weiter unterteilen lassen. Abbildung 2-2 vergleicht die Objekte der Beschaffung und der Materialwirtschaft und grenzt somit weitere Objekte aus.

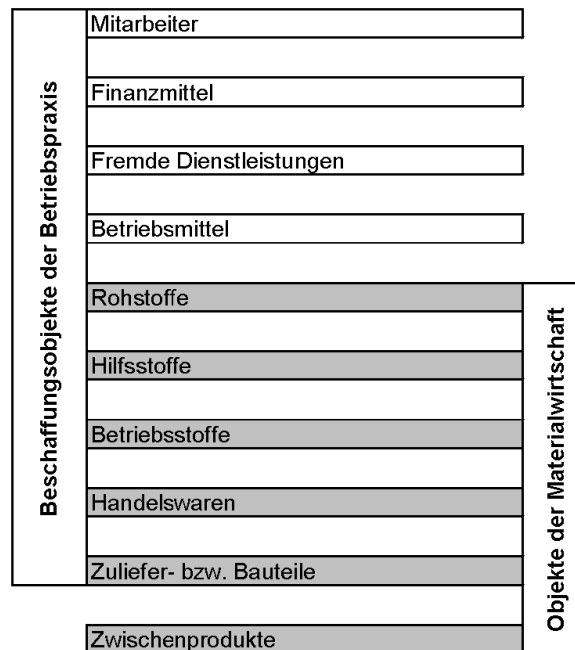


Abbildung 2-2: Objekte der Beschaffung und Materialwirtschaft<sup>9</sup>

Betrachtungsgegenstand dieser Definition sollen aber nur die Objekte der Materialwirtschaft sein, welche als Einsatzsachgüter bezeichnet und auf ihre Repetierfaktoren (Verbrauchsgüter) beschränkt werden. Repetierfaktoren werden im Produktionsprozess vollständig verbraucht. „Materialien sind Sachgüter, die zur Herstellung von anderen Gütern eingesetzt werden. Je nach dem dabei geleisteten Beitrag können sie in **Haupt-**, **Hilfs-** und **Betriebsstoffe** unterteilt werden. Die Hauptstoffe sind entweder in einem rohen Zustand (Rohstoffe) oder bereits bearbeitete Teile. Erfolgte die Bearbeitung im Eigenbetrieb, dann handelt es sich um **Zwischenprodukte**. Sind sie dagegen bearbeitet bezogen worden, dann gehören sie der Gruppe der bezogenen Lieferteile an, die in die **Zuliefer-** und **Bauteile** gegliedert werden kann.“<sup>10</sup> Mit zu den Materialarten zählen die **Handelswaren**, welche nicht den Produktionsprozess durchlaufen, aber die Enderzeugnisse ergänzen können.

<sup>9</sup> Castor, Volker <info@dioskur.de>: Einführung in die Materialwirtschaft. URL: <<http://www.dioskur.de/pdf/SWL/Materialwirtschaft-Folien01.pdf>>, verfügbar 21.09.2009

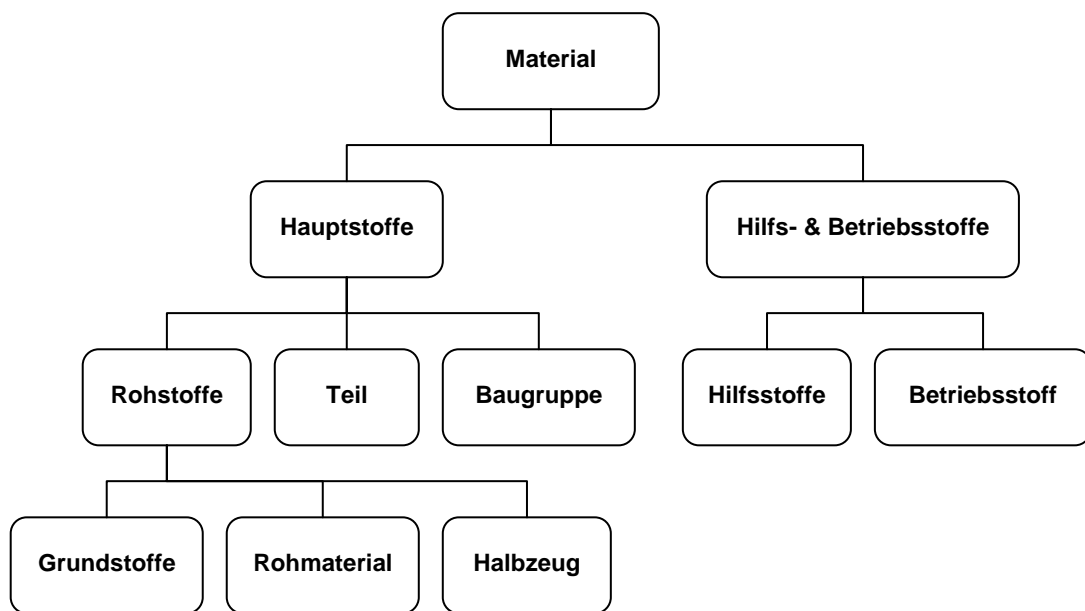


Abbildung 2-3: Unterscheidung der Materialarten

## Begriffserklärungen:

„**Rohstoffe** als Stoffe, die unmittelbar in das zu fertigende Erzeugnis eingehen und dessen Hauptbestandteil bilden [...]. Das Erzeugnis eines Unternehmens kann als Rohstoff für ein nachgeschaltetes Unternehmen dienen, wenn dieses eine Weiterbearbeitung des Erzeugnisses vornimmt.“<sup>11</sup>

„**Hilfsstoffe** sind Stoffe, die ebenfalls wie Werkstoffe in das Erzeugnis eingehen, dabei jedoch nicht den materiellen Grundcharakter eines Erzeugnisses prägen (akzessorischer Charakter).“<sup>12</sup>

„**Betriebsstoffe**, die selbst keine Bestandteil des zu fertigen Erzeugnisses bilden, sondern mittelbar oder unmittelbar bei der Herstellung des Erzeugnisses verbraucht werden.“<sup>10</sup>

„**Zulieferteile und Bauteile** sind fremdbezogene Vorstoffe im Sinne von Fertig- oder Halbfertigfabrikaten, die nach Montagehandlungen Bestandteil eines Erzeugnisses werden.“<sup>11</sup> In der betrieblichen Praxis werden sie häufig zu den Rohstoffen gerechnet.

<sup>10</sup> Vgl.: Kopsidis, Rallis M.: Materialwirtschaft: Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik/ Rallis M. Kopsidis. – 3., überarb. Aufl. – München: Wien: Hanser, 1997: S. 31

<sup>11</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 22

<sup>12</sup> Händler, Jürgen: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure – Lehr- und Praxisbuch – 3., erweiterte Auflage – München: Hanser, 2007: S. 211

**Handelswaren** sind Stoffe, die zur Ergänzung der eigenen Produktpalette dienen und, abgesehen von Verpackungsarbeiten, unverarbeitet weiterverkauft werden.

## 2.2 Materialrationalisierung

„Die Materialrationalisierung ist ein materialwirtschaftliches Instrument zur Kostensenkung und/oder eine Steigerung der Leistung. Besonders in der Materialwirtschaft ist es sinnvoll sich um die Rationalisierung zu bemühen, da hier erhebliche finanzielle Mittel gebunden sind.“<sup>13</sup> Maßnahmen der Materialrationalisierung sind neben der Konstruktion, die Materialstandardisierung, Materialanalyse und Materialnummerierung.

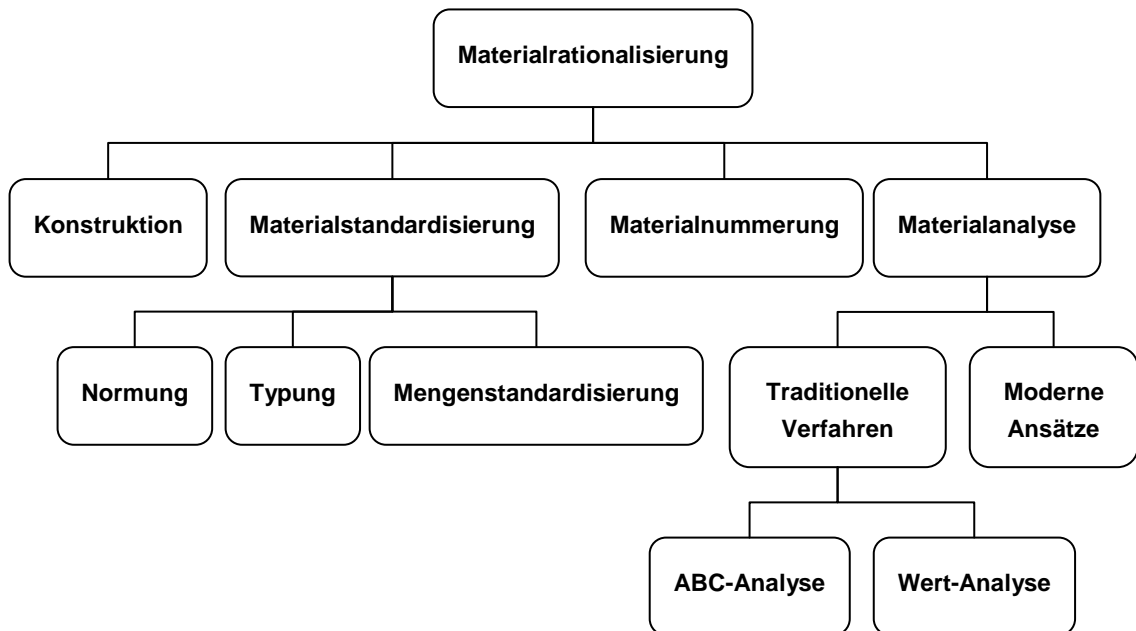


Abbildung 2-4: Arten der Materialrationalisierungen

### 2.2.1 Konstruktion

„Die Konstruktionsabteilung legt unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen und der technischen Möglichkeiten fest, welche Materialien zur Produktion der Produkte erforderlich sind. Somit besteht in diesem Bereich das größte Potential, Materialien wirtschaftlicher einzusetzen bzw. kostengünstigere Lösungen zu definieren.“<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 336

<sup>14</sup> Vossebein, Ulrich: MLP – Repetitorium – Materialwirtschaft und Produktionstheorie: Intensivtraining/ Ulrich Vossebein – 2., Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2001: S. 6

### 2.2.2 Materialstandardisierung

Der Begriff Standardisierung im betriebswirtschaftlichen Sinne bedeutet eine Vereinheitlichung von ähnlichen Gütern in Bezug auf definierte Eigenschaften oder Mengen durch die Schaffung allgemein anerkannter Gruppen (Normen und Typen) und den dazugehörigen Gruppenmerkmalen.<sup>15</sup>

Unter **Normung** versteht man die Vereinheitlichung von Einzelteilen durch die Festlegung von Größe, Form, Farbe, Abmessung und Qualität. Normen vereinfachen, beschleunigen und ermöglichen eine kostengünstigere Beschaffung, da ihre Kurzbezeichnungen für bestimmte Eigenschaften stehen. Sie können einen unterschiedlichen Geltungsbereich haben: internationale Normen, nationale Normen, Verbandsnormen und Werksnormen.<sup>16</sup>

„Die **Typung** resultiert in der Vereinheitlichung ganzer Erzeugnisse oder Aggregate bezüglich ihrer Art, Größe und Ausführung.“<sup>17</sup> „Die Typenvielfalt eines Unternehmens muss ständig auf ihren Beitrag am wirtschaftlichen Erfolg hin überprüft werden und gegebenenfalls eine Typenbereinigung vorgenommen werden, die langfristig einen bestimmten wirtschaftlichen Erfolg garantieren.“<sup>18</sup> „Der Rationalisierungseffekt der Typung kann u.U. von einer unerwünschten Umsatzminderung infolge der Sortimentsbereinigung sein. In einem solchen Fall eignet sich anstatt der Typung das Baukastensystem.“<sup>19</sup> „Baukastensysteme sind modulare Systeme, die eine verschiedenartige Zusammensetzung gleicher genormter Bauteile oder Baugruppen ermöglichen, wobei jeweils ein anderer Enderzeugnistyp entsteht.“<sup>20</sup>

„Der Begriff **Mengenstandardisierung** verkörpert dagegen eine Normierung des Materialverbrauchs. In einem ersten Arbeitsschritt erfolgt zunächst die Ermittlung des Prognose-Materialbedarfes. Dieser Bedarfszahl wird dann in einem

---

<sup>15</sup> Vgl.: Kopsidis, Rallis M.: Materialwirtschaft: Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik / Rallis M. Kopsidis. – 3., überarb. Aufl. – München: Wien: Hanser, 1997: S. 39

<sup>16</sup> Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 76

<sup>17</sup> Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 77

<sup>18</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 97

<sup>19</sup> Kopsidis, Rallis M.: Materialwirtschaft: Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik / Rallis M. Kopsidis. – 3., überarb. Aufl. – München: Wien: Hanser, 1997: S. 40

<sup>20</sup> Schulte, Gerd: Material- und Logistikmanagement/ von Gerd Schulte – 2., wesentlich erw. und verb. Aufl., – München; Wien: Oldenbourg, 2001: S. 87

zweiten Schritt der tatsächliche Verbrauch gegenübergestellt und das Ergebnis im Sinne einer positiven oder negativen Abweichungsanalyse interpretiert.<sup>21</sup>

### 2.2.3 Materialnummerung

Mit Hilfe der Nummerung oder Verschlüsselung können Materialien, die sachlich zusammengehören, identifiziert und klassifiziert werden. Sie werden einem einheitlichen Ordnungsprinzip unterworfen und geben schnell Informationen über Art, Größe, Wertigkeit, Alter, Hersteller und rationalisieren so den Materialfluss.<sup>22,23</sup>

### 2.2.4 Materialanalyse

„Das Ziel der Analysen in der Materialwirtschaft ist die Identifikation von Kostensenkungspotenzialen durch die Untersuchung der Ist-Struktur und die darauf basierende Ableitung von Kostensenkungsmaßnahmen.“<sup>24</sup> Unterschieden werden traditionelle und moderne Ansätze von Materialanalysen. Zwei traditionelle Verfahren sind die ABC-Analyse und die Wertanalyse.

Die **ABC-Analyse**, auch Pareto-Analyse genannt, ist ein Instrument, mit dem Materialien nach der Verteilung ihrer Werthäufigkeit klassifiziert werden können und somit das Wesentliche vom Unwesentlichen getrennt wird.<sup>25,26</sup> Als idealtypisch gilt die 80/20 – Regel (Pareto-Regel), d. h. dass lediglich 20% der Güter einen Anteil am Gesamtwert von 80% auf sich vereinen, dies sind die so genannten A-Güter. Weitere 30% der Güter haben einen Anteil von 15% am Gesamtwert (B-Güter), während C-Güter zwar mit 50% den mengenmäßigen Großteil ausmachen, aber in ihrer Wertigkeit nur 5% der Gesamtkosten tragen. „Der Rationalisierungseffekt soll durch die Steuerung der Bearbeitungsintensität erzielt werden. Bedeutsame Materialien werden materialwirtschaftsmäßig

---

<sup>21</sup> Härdler, Jürgen: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure – Lehr- und Praxisbuch – 3., erweiterte Auflage – München: Hanser, 2007: S. 215

<sup>22</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12. Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 122

<sup>23</sup> Vgl.: Vossebein, Ulrich: MLP – Repetitorium – Materialwirtschaft und Produktionstheorie: Intensivtraining/ Ulrich Vossebein – 2., Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2001: S. 40

<sup>24</sup> Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 83

<sup>25</sup> Vgl.: Helfrich, Christian: Praktisches Prozessmanagement: vom PPS-System zum Supply-chain-Management/ Christian Helfrich – 2., verb. Aufl. – München: Hanser, 2002: S. 136

<sup>26</sup> Wöltje, Jörg: Betriebswirtschaftliche Formeln/ Jörg Wöltje – Taschenguide – Planegg; München: Haufe, 2008: S. 11

intensiver behandelt als weniger bedeutungsvolle.“<sup>27</sup> Zusätzlich wird die Effizienz der Managementmaßnahmen durch die Möglichkeit eines gezielten Einsatzes erhöht.

Die Analyse allein über die Wertigkeiten der Materialien reicht meist in der betrieblichen Praxis nicht aus, deshalb wird die ABC-Analyse durch die **XYZ-Analyse** ergänzt bzw. komplettiert.

	Bedarfsverlauf	Vorhersagegenauigkeit
<b>X</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstanter Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Vorhersagegenauigkeit</li> </ul>
<b>Y</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwankender Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlere Vorhersagegenauigkeit</li> </ul>
<b>Z</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unregelmäßiger Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Vorhersagegenauigkeit</li> </ul>

Tabelle 2-3: XYZ-Analysekriterien

	X	Y	Z
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoher Wertanteil</li> <li>Konstanter Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoher Wertanteil</li> <li>Schwankender Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoher Wertanteil</li> <li>Unregelmäßiger Bedarf</li> </ul>
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlerer Wertanteil</li> <li>Konstanter Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlerer Wertanteil</li> <li>Schwankender Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlerer Wertanteil</li> <li>Unregelmäßiger Bedarf</li> </ul>
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Wertanteil</li> <li>Konstanter Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Wertanteil</li> <li>Schwankender Bedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Wertanteil</li> <li>Unregelmäßiger Bedarf</li> </ul>

Tabelle 2-4: Materialklassifizierung mit ABC- und XYZ-Analyse

Indem zusätzlich zur Wertigkeit der einzelnen Güter auch noch ihre Vorhersagegenauigkeit in Bezug auf deren Bedarf betrachtet wird, können alle unternehmerischen Bemühungen im Bereich Beschaffung gezielt auf die AX-Güter ausgerichtet werden. Auf diese Weise wird vermieden, dass CZ-Gütern eine unangemessen große Bedeutung zuteil wird.<sup>28</sup>

Die **Wertanalyse** stellt ein weiteres traditionelles Verfahren dar. Diese ist im Allgemeinen ein Verfahren zur systematischen Kostensenkung, welches auf die Entwicklung von Ideen zur Kostenreduktion bei Produkten, Verfahren oder Prozessen abzielt. Das Ergebnis nach einer Funktionsanalyse bezüglich der Herstellung des jeweiligen Erzeugnisses und der Wertgestaltung soll ein Produkt

<sup>27</sup> Kopsidis, Rallis M.: Materialwirtschaft: Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik / Rallis M. Kopsidis. – 3., überarb. Aufl. – München: Wien: Hanser, 1997: S. 43

<sup>28</sup> Vahrenkamp, Richard: Produktionsmanagement / von Richard Vahrenkamp unter Mitarb. von Christoph Siepermann – 5., vollst. überarb. Aufl. – München: Oldenbourg, 2004: S. 104



sein, das bestimmte Gebrauchsfunktionen erfüllen muss und/oder kostengünstiger herzustellen ist.<sup>29</sup>

## 2.3 Materialbedarfsplanung

„Die Materialbedarfsplanung befasst sich damit, die zur Erzeugung vorgegebener Endproduktmengen (etwa aus Nachfrageprognosen und Kundenaufträgen oder aufgrund einer Produktions-Programmplanung bekannt) benötigten Mengen an Rohstoffen und Fremdteilen (auch als Vorprodukte bezeichnet) sowie an (selbstgefertigten) Zwischenprodukten zu ermitteln.“<sup>30</sup> Die Aufgabe besteht also darin, diesen Bedarf art-, mengen- und zeitgerecht zu decken. Hier beginnt auch der Konflikt in der Materialdisposition durch das Verfolgen konkurrierender Ziele. Auf der einen Seite sollte die Materialmenge so gering wie nötig sein, um wenig Kapital zu binden, geringere Lagerbestände aufzuweisen und somit die Lagerkosten zu reduzieren. Auf der anderen Seite führen zu geringe Mengen zu Störungen in der Produktion (Stillstands- und Leerlaufkosten), zu erhöhten Einkaufspreisen durch fehlende Mengenrabatte und zu Einschränkungen im Lieferbereitschaftsgrad der Unternehmung, was sich somit direkt auf die Absatzmöglichkeiten und Kundenzufriedenheit, folglich auf den Umsatz auswirkt.

### 2.3.1 Materialbedarfsarten

Die Arten des Materialbedarfes können nach dem Ursprung und der Erzeugnisebene in Primärbedarf, Sekundärbedarf und Tertiärbedarf unterteilt werden und unter der Berücksichtigung aller Bestände und Zusatzbedarfe in Brutto- und Nettobedarf gegliedert werden.<sup>31</sup>

Der **Primärbedarf** ist der Bedarf des Marktes an Fertigerzeugnissen, Ersatzteilen und verkaufsfähigen Baugruppen und Teilen in einem bestimmten Zeitraum. Die Festlegung des Primärbedarfes erfolgt auf Basis von Kundenaufträgen oder Lageraufträgen, wonach dann ein Absatz- und Produktionsplan erstellt wird.<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl.: Freidank, Carl-Christian: Kostenrechnung : Einführung in die begrifflichen, theoretischen, verrechnungstechnischen sowie planungs- und kontrollorientierten Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesens sowie ein Überblick über Konzepte des Kostenmanagements / von Carl-Christian Freidank. Unter Mitarb. von Patrick Velte – 8., überarb. und erw. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2008: S. 402

<sup>30</sup> Neumann, Klaus: Produktions- und Operations-Management/ Klaus Neumann – Berlin: Springer, 1996: S. 81

<sup>31</sup> Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 27

<sup>32</sup> Schulte, Gerd: Material- und Logistikmanagement/ von Gerd Schulte – 2., wesentlich erw. und verb. Aufl., – München; Wien: Oldenbourg, 2001: S. 114

„Der **Sekundärbedarf** ist der Bedarf an Werkstoffen, Roh- und Einzelteilen sowie Baugruppen, der zur Fertigung der Erzeugnisse und Ersatzteilen notwendig ist. Wird der Sekundärbedarf von einem vorhandenen Produktionsplan abgeleitet, verwendet man Stücklisten, Teilverwendungsnachweise, Rezepturen und Arbeitspläne zu seiner Ermittlung.“<sup>33</sup>

„Der **Tertiärbedarf** ist der Bedarf an Hilfs- und Betriebsstoffen sowie Verschleißwerkzeugen, die bei der Fertigung zur Erfüllung des Fertigungsplanes notwendig sind. Bei der Ermittlung des Tertiärbedarfes geht man nur in den wenigsten Fällen von einem vorhandenen Produktionsplan aus. Vielmehr weisen Stücklisten oder Arbeitspläne nur den Bedarf, jedoch hierzu keine Mengenangaben aus. Deshalb wird der Tertiärbedarf aufgrund von Nachfragestatistiken oder aufgrund technologischer Kennziffern, wie z.B. dem Verbrauch je Maschinenstunde, ermittelt.“<sup>34</sup>

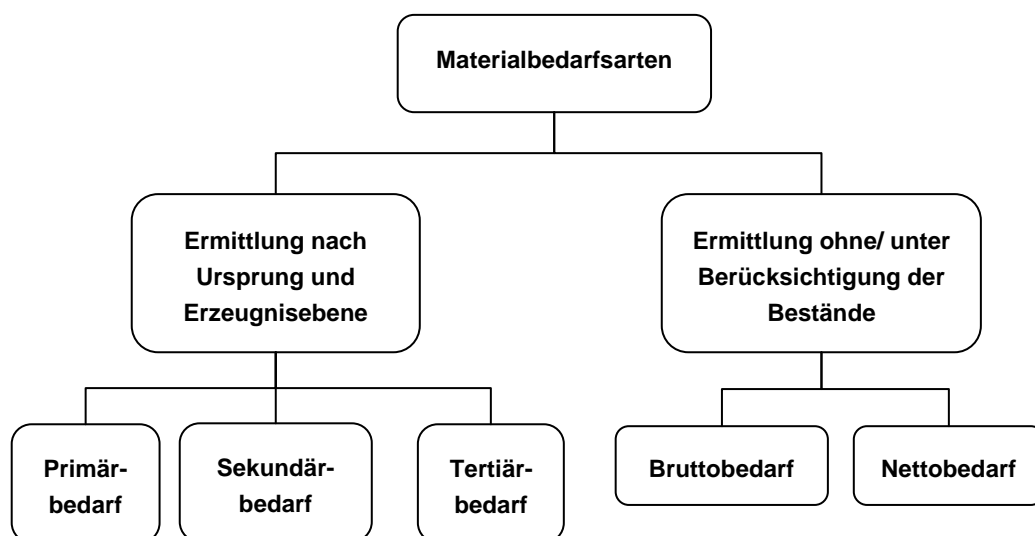


Abbildung 2-5: Materialbedarfsarten

Der **Bruttobedarf** ergibt sich durch den Primärbedarf addiert mit einem gewissen Zusatzbedarf. Dieser Zusatzbedarf erklärt sich durch den Mehrbedarf für Wartungen, Reparaturen, Versuche, Sondereinrichtungen, Schwund, Ausschuss und Ungenauigkeiten.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Bichler, Klaus: Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: praxisorientierte Darstellung mit Aufgaben und Lösungen – 7., vollst. Überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 1997: S. 85

<sup>34</sup> Bichler, Klaus: Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: praxisorientierte Darstellung mit Aufgaben und Lösungen – 7., vollst. Überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 1997: S. 86

<sup>35</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 140 – 141

Der **Nettobedarf** ist eine Korrektur des Bruttobedarfes um die tatsächlichen Lagerbestände und demnächst eintreffende Bestände (Bestellbestände). Dabei dürfen die Vormerkbestände, welche für andere Aufträge reserviert sind und in Kürze das Lager verlassen, nicht vernachlässigt werden und müssen entsprechend addiert werden.<sup>35</sup>

Berechnung des Bruttobedarfes
Sekundärbedarf
+ Zusatzbedarf
<b>= Bruttobedarf</b>

Formel 1: Bruttobedarf

Berechnung des Nettobedarfes
Bruttobedarf
– Lagerbestände
– Bestellbestände
+ Vormerkbestände
+ Sicherheitsbestand
<b>= Nettobedarf</b>

Formel 2: Nettobedarf

### 2.3.2 Materialbedarfsermittlung

Die Ermittlung des Materialbedarfes kann programmorientiert, verbrauchsorientiert oder sogar durch Bedarfsschätzung erfolgen. Eine Schätzung des Materialbedarfes wird nur dann vorgenommen, wenn keine Erfahrungswerte aus der Vergangenheit vorliegen und die Materialien einen so geringen Wert aufweisen, dass diese Vorgehensweise vertretbar ist.

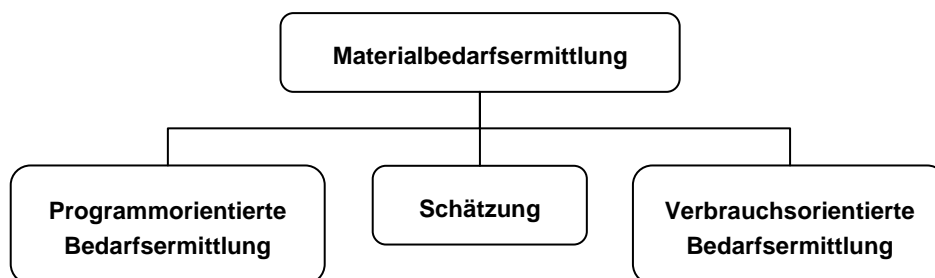


Abbildung 2-6: Arten der Materialbedarfsermittlung

### 2.3.3 Programmorientierte Materialbedarfsermittlung

Wichtige Ausgangsdaten der auftragsbezogenen (deterministischen) Materialbedarfsplanung sind der **Primärbedarf** der Enderzeugnisse, wie er im Produktionsprogramm festgelegt wird, die **Erzeugnisdokumentationen**, aus denen die Zusammensetzung der Produkte hervorgeht, sowie die **Produktionszeiten**, die zur Herstellung der Erzeugnisse benötigt werden.<sup>36</sup>

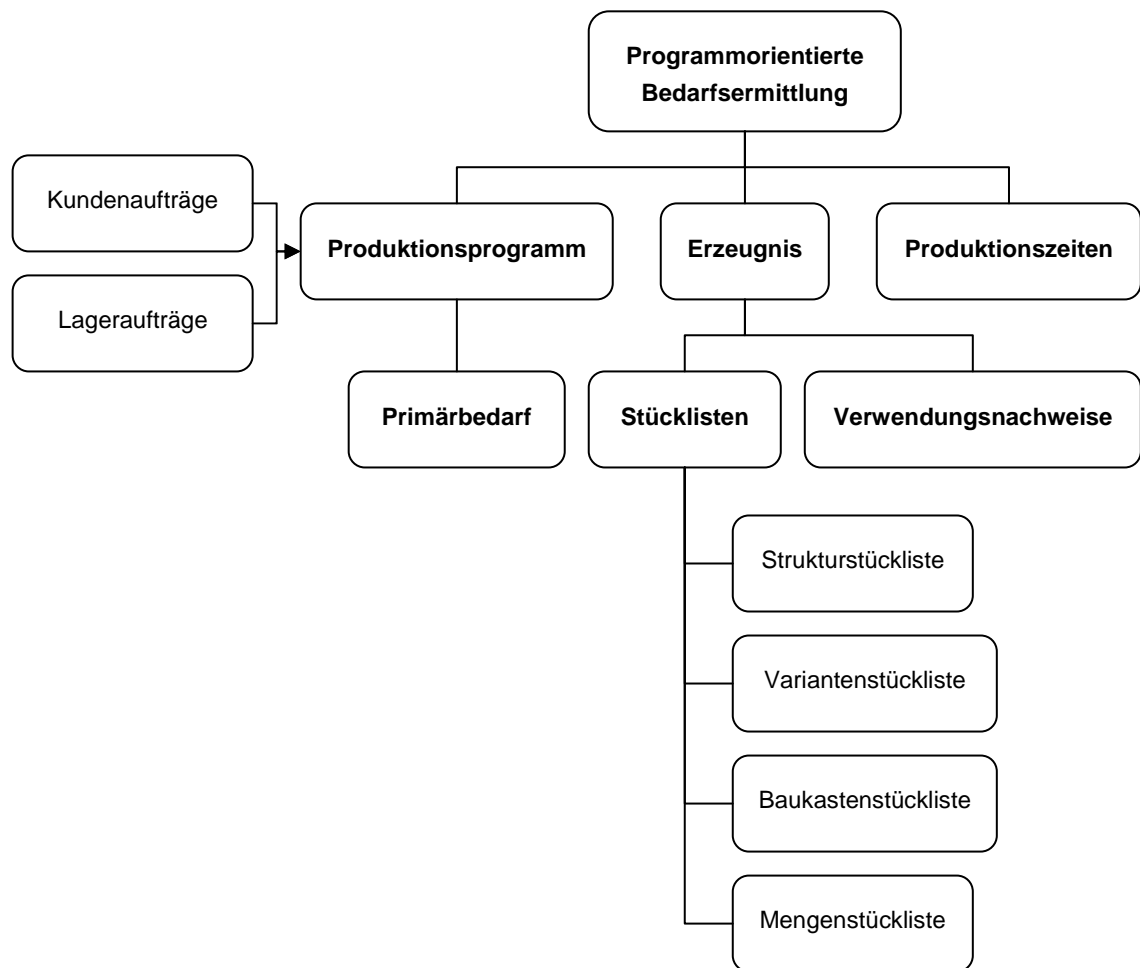


Abbildung 2-7: Einflussfaktoren der programmorientierten Variante

Das Produktionsprogramm wird auf Grundlage des Absatzprogrammes erstellt, welches sich wiederum aus Kunden- und/oder Lageraufträgen ableitet und den Primärbedarf widerspiegelt. Zur deterministischen Ermittlung des Teilebedarfs (Sekundärbedarfes) werden entweder analytische oder synthetische Methoden

<sup>36</sup> Günther, Hans; Tempelmeier, Horst: Produktionsmanagement: Einführung mit Übungsaufgaben – 2., vollst., überarb. Und erw. Aufl. – Berlin: Springer 1995: S. 298

der Bedarfsauflösung angewandt.<sup>37</sup> „Während die Stücklisten die Erzeugnisse analytisch gliedern, indem sie beschreiben, aus welchen Bestandteilen sich die Erzeugnisse zusammensetzen, wird bei den Verwendungsnachweisen festgestellt, in welchen Erzeugnissen die einzelnen Bestandteile enthalten sind (synthetisch).“<sup>38</sup> An Hand dieser Erzeugnisdokumentationen und den entsprechenden mathematischen Verfahren wird der Primärbedarf aufgelöst und der Sekundärbedarf an Bauteilen und Einzelteilen bestimmt. Dieser Sekundärbedarf ist zeitorientiert und muss immer eine Vorlaufverschiebung gegenüber dem Primärbedarf aufweisen, welche die Durchlaufzeit der Teile (Produktionszeit) kompensiert.<sup>39</sup>

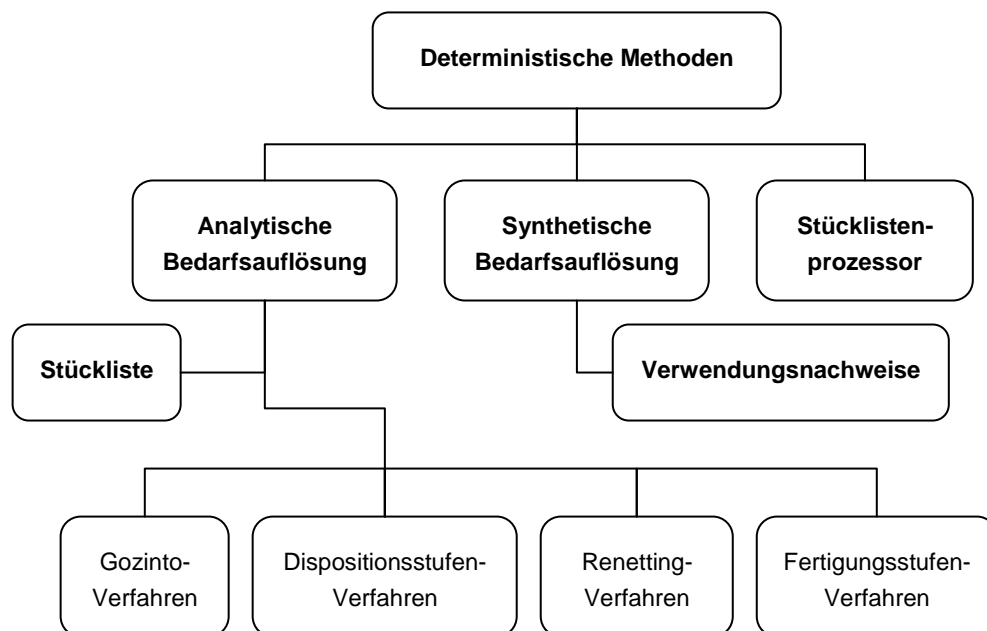


Abbildung 2-8: Deterministische Methoden

<sup>37</sup> Schulte, Gerd: Material- und Logistikmanagement/ von Gerd Schulte – 2., wesentlich erw. und verb. Aufl., – München; Wien: Oldenbourg, 2001: S. 129

<sup>38</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 138

<sup>39</sup> Hansmann, Karl-Werner: Industrielles Management / von Karl-Werner Hansmann – 8., völlig überarb. und erw. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 253

### 2.3.4 Verbrauchsorientierte Materialbedarfsermittlung

Nicht immer sind die detaillierten Auflösungen der deterministischen Methoden anwendbar oder aus ökonomischen Gesichtspunkten vertretbar. Eine Alternative bieten verbrauchsorientierte (stochastische) Materialbedarfsermittlungen mit wesentlich geringerem Aufwand. Bei diesen mathematisch-statistischen Verfahren wird der Bedarf im Rahmen einer Bedarfsvorhersage auf der Grundlage von Verbrauchswerten der Vergangenheit prognostiziert.<sup>40</sup>

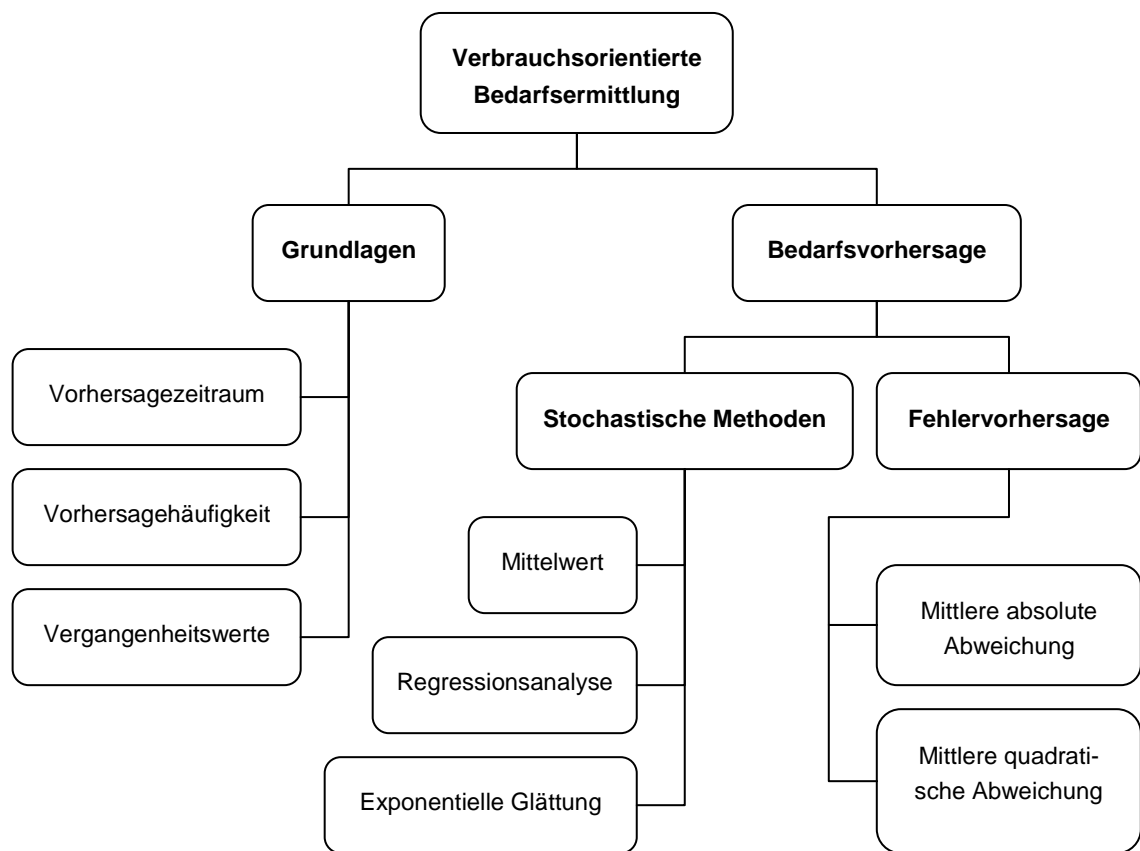


Abbildung 2-9: Verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung

Eine Anwendung findet diese unkomplizierte Ermittlung hauptsächlich, aber nicht ausschließlich, bei den Gütern des Tertiärbedarfes oder den C-Gütern, wenn eine gewisse Kontinuität des Verbrauches über längere Zeit beobachtet werden kann. Die Werte können dabei folgende Verläufe aufweisen: konstant,

<sup>40</sup> Vg.: Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure : mit 2 Tabellen / Hans-Peter Wiendahl – 6., aktualisierte Aufl. – München; Wien: Hanser, 2008: S. 281

trendförmig, saisonal, stark schwankend, sporadisch und strukturgebrochen.<sup>41</sup> Die Tabelle 2-5 zeigt den Verlauf des Bedarfes (y-Achse) über die Zeit (x-Achse).

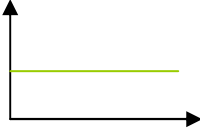
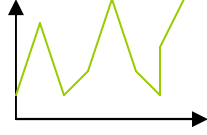
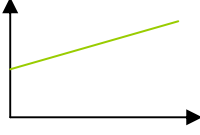
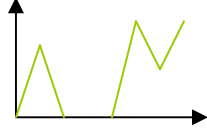


Verlauf	Diagramm	Verlauf	Diagramm
Konstant		Stark schwankend	
trendförmig		Sporadisch	
saisonal		Struktur- gebrochen	

Tabelle 2-5: Bedarfsverläufe

<sup>41</sup> Vgl.: Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 375

## 2.4 Materialbestandsplanung (Lager- und Vorratshaltung)

Die Aufgabe der Materialbestandsplanung ist die Festlegung der optimalen Lagermenge der verschiedensten Materialien nach Art, Menge und Zeit, die Erfassung der Bestände sowie das Registrieren aller Zu- und Abgänge. In einem idealtypischen Wirtschaftsmodell ist keine Lagerhaltung notwendig, da der benötigte Bedarf mit dem tatsächlichen Bestand übereinstimmt, kein Schwund, Verlust oder Diebstahl auftritt und alle Güter fertigungssynchron („just in time“) geliefert werden. In der Realität ist das nur selten umsetzbar und deshalb bedienen sich Unternehmen der Lagerhaltung als Puffer.<sup>42</sup> Dabei wird berücksichtigt, dass zu geringe Bestände den Leistungsprozess eines Unternehmens gefährden (dies kann durch längere Wiederbeschaffungszeiten und durch ungewöhnlich hohe Nachfrage entstehen) und zu große Bestände die Liquidität und Wirtschaftlichkeit negativ beeinflussen können. In welchem Verhältnis die einzelnen Faktoren stehen, zeigen die nachfolgend aufgeführten Diagramme.

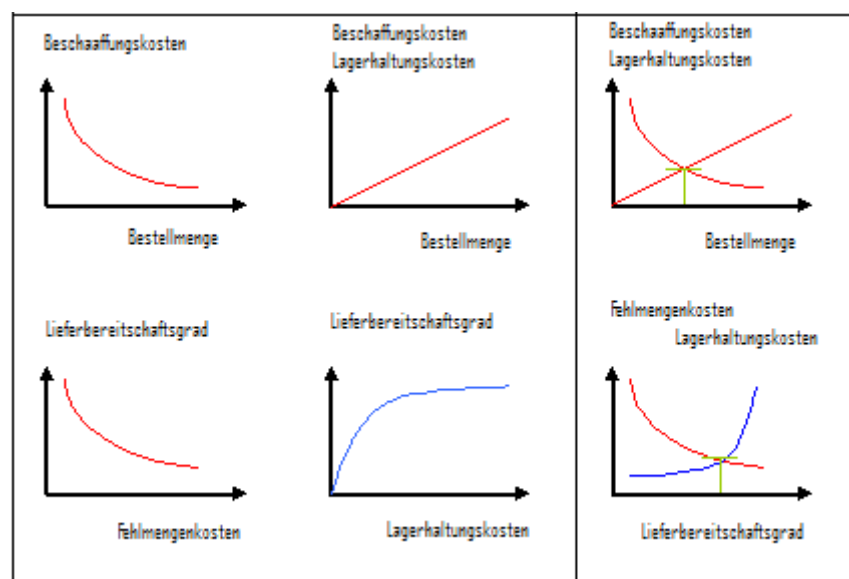


Abbildung 2-10: Graphische Darstellung des Optimierungsproblems

Die Diagramme setzen die Faktoren (Beschaffungskosten, Lagerhaltungskosten, Bestellmenge, Lieferbereitschaftsgrad und Fehlmengekosten) graphisch dar und zeigen ihre Relationen auf. Der Schnittpunkt der zwei Graphen ergibt

<sup>42</sup> Vgl.: Geyer, Helmut; Ahrendt, Bernd: Crashkurs BWL – 4., aktualisierte Aufl. – Freiburg: Haupte, 2008: S. 97 – 99



entweder die optimale Bestellmenge oder den optimalen Lieferbereitschaftsgrad.

Bei der Auswahl der geeigneten Bestandsstrategie und Festlegung der Bestandsmengen der einzelnen Bestandsarten werden Dispositionsverfahren, Dispositionsparameter und Bevorratungsebenen herangezogen.<sup>43</sup> Das dabei entstehende Optimierungsproblem ruft viele interdependente Teilaufgaben hervor wie sie in Tabelle 2-6 aufgelistet sind.

Bezeichnung	Definition	Geringe Bestände	Hohe Bestände
<b>Lieferbereitschaftsgrad</b>	Ist die durchschnittliche Lieferfähigkeit des Lagers.	- niedrig	+ hoch
<b>Kapitalbindung</b>	Bezeichnet den Geldbetrag, der in Material gebunden ist und somit nicht liquide.	+ gering	- hoch
<b>Liquidität</b>	Bezeichnet die Fähigkeit eines Unternehmens, jederzeit seinen fälligen Zahlungsverpflichtungen nachkommen zu können.	+ hoch	- niedrig
<b>Bestellkosten (fix)</b>	Umfasst alle bestellmengenunabhängigen Kosten, die beim Bestellvorgang entstehen.	- hoch	+ niedrig
<b>Lagerkosten</b>	Alle Kosten, die direkt und indirekt mit der Bevorratung der Güter entstehen.	+ gering	- hoch
<b>Fehlmengenkosten</b>	...entstehen, wenn benötigte Materialien zum Bedarfszeitpunkt nicht verfügbar sind. Beispiel: Stillstandskosten	- hoch	+ niedrig

Tabelle 2-6: Auswirkungen von unterschiedlichen Lagerbeständen

<sup>43</sup> Vgl.: Ihme, Joachim: Logistik im Automobilbau : Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau – München: Hanser, 2006: S. 236 - 242

### 2.4.1 Materialbestandsarten

In Tabelle 2-7 werden die wichtigsten Bestandsarten genannt, genauer definiert und gegebenenfalls Formeln zur Berechnung angegeben.

Bestandsarten	Beschreibung
<b>Höchstbestand</b>	Ist die maximal zulässige Materialmenge im Lager, um unnötige Lagerkosten und eine erhöhte Kapitalbindung zu vermeiden.
<b>Lagerbestand</b>	Ist die tatsächlich im Lager befindliche Menge zum Überprüfungszeitpunkt.
<b>Meldebestand</b>  $B_M$	<p>Ist eine Markierung, die bei unterschreiten eine Bestellung auslöst. Der Bestellzeitpunkt liegt so weit vorn, dass der Sicherheitsbestand während der Wiederbeschaffungszeit nicht angegriffen wird.</p> $\Rightarrow B_M = 2 * B_S$ $\Rightarrow B_M = \text{Mindestbestellmenge} + B_S$ $\Rightarrow B_M = \text{Verbrauch pro Periode} + B_S$ <p>Formel 3: Meldebestand</p>
<b>Sicherheitsbestand</b>  $B_S$	<p>Die eiserne Reserve wird normalerweise nicht zur Fertigung herangezogen und dient somit als Puffer bei Lieferschwierigkeiten oder sonstigen Ausfällen.</p> $B_S = \text{durchschnittl. Verbrauch je Periode} * \text{Beschaffungsdauer}$ <p>Formel 4: Sicherheitsbestand</p>
<b>Wiederbeschaffungszeit</b>	Zeitspanne zwischen dem Bestellpunkt und der Verfügbarkeit der Ware.

Tabelle 2-7: Materialbestandsarten <sup>44 45 46</sup>

In der Abbildung 2-11 kann nachvollzogen werden, wie der Höchstbestand langsam abnimmt bis er den Bestellpunkt erreicht und die Bestellung ausgelöst

<sup>44</sup> Vgl.: Salomon, Gunnar: S/Q – Eine Einführung in die Lagerhaltungspolitik – Studienarbeit – Norderstedt: Grin, 2003: S. 6 – 9

<sup>45</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 175 - 180

wird. In der Wiederbeschaffungszeit setzt sich dieser Verlauf fort, bis der Zeitpunkt der Lieferung erreicht ist und je nach Bestandsstrategie (meist bis zum Höchstbestand) das Lager aufgefüllt wird. Welche Strategien und welche Ziele sie verfolgen, wird im Abschnitt 2.4.2 Materialbestandsstrategien behandelt.

„Unter einer Bestandsstrategie versteht man ein Lagerbewirtschaftungssystem, auf dessen Basis Entscheidungen über das Wann (Bestellzeitpunkt) und Wie viel (Bestellmenge) der einzulagernden Lagersorten herbeigeführt werden können.“<sup>47</sup>

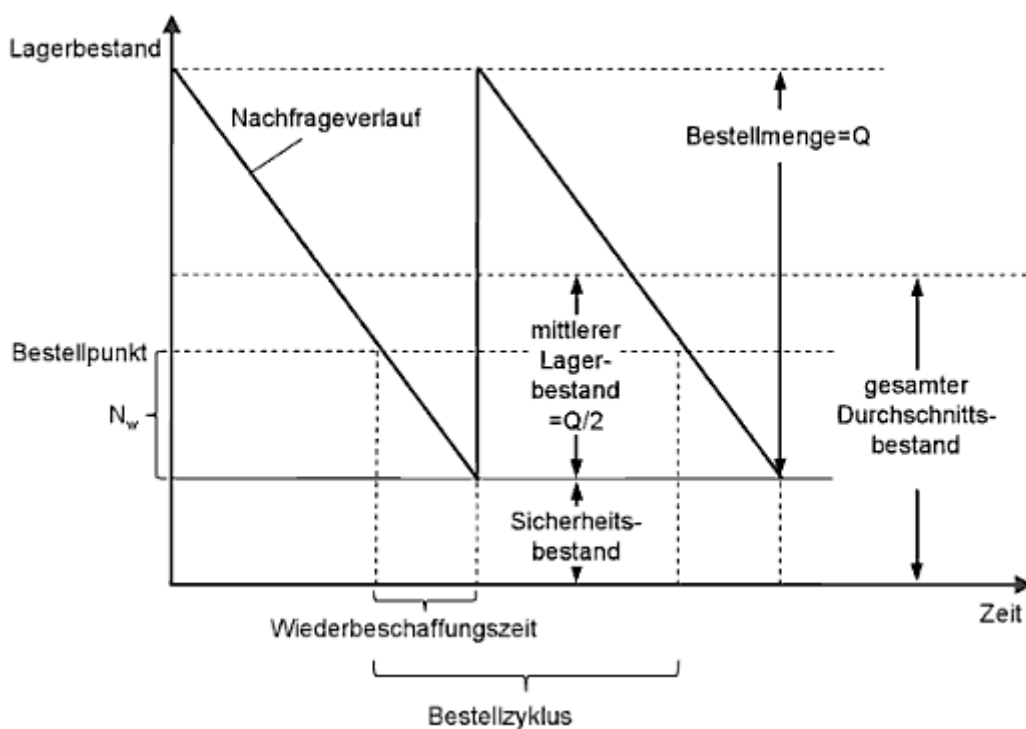


Abbildung 2-11: Bestellpunktsystem<sup>48</sup>

<sup>46</sup> Vgl.: Nebl, Theodor: Produktionswirtschaft / von Theodor Nebl - 6., vollst. überarb. und erw. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2007: S. 278 - 282

<sup>47</sup> Hädler, Jürgen: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure – Lehr- und Praxisbuch - 3., erweiterte Auflage – München: Hanser, 2007: S. 226

<sup>48</sup> Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme: betriebswirtschaftliche Grundlagen/ Hans-Christian Pfohl - 8., neu bearb. u. aktual. Aufl. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 91

### 2.4.2 Materialbestandsstrategien

Entscheidungsmodelle legen fest, wann und wie viel Material benötigt wird.

Bestandsstrategie	Beschreibung	Diagramm
<b>(S, T)-Strategie</b>	Der Lagerbestand wird in konstanten Zeitintervallen (T) programmgemäß überprüft und disponiert. Ergibt sich eine Mindermenge, wird auf den Grundbestand (S) aufgefüllt.	<p><b>(S, T)-Strategie</b></p>
<b>(s, S)-Strategie</b>	Nach jeder Entnahme findet eine Überprüfung des Lagerbestandes statt. Sobald der Bestellpunkt (s) erreicht wird, wird eine Auffüllung auf den Grundbestand (S) veranlasst.	<p><b>(s, S)-Strategie</b></p>
<b>(s, Q)-Strategie</b>	Nach jeder Entnahme findet eine Überprüfung des Lagerbestandes statt. Sobald der Bestellpunkt (s) unterschritten wird, erfolgt die Auslösung einer Bestellung in der Menge (Q) kostenoptimal (optimale Bestellmenge; optimaler Bestellhäufigkeit)	<p><b>(s, Q)-Strategie</b></p>
<b>(s, S, T)-Strategie</b>	Der Lagerbestand wird in konstanten Zeitintervallen (T) überprüft. Ergibt sich eine Unterschreitung des Bestellpunktes (s), wird auf den Grundbestand (S) aufgefüllt.	
<b>(s, Q, T)-Strategie</b>	Der Lagerbestand wird in konstanten Zeitintervallen überprüft. Ergibt sich eine Unterschreitung des Bestellpunktes (s), wird die Menge (Q) bestellt.	

Tabelle 2-8: Bestandsstrategien<sup>49 50</sup>

<sup>49</sup> Vgl.: Gleißner, Harald; Femerling, Christian: Logistik: Grundlagen – Übungen – Fallbeispiele - 1. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2008: S. 147 – 149

<sup>50</sup> Vgl.: Gienke, Helmuth [Hrsg.]: Handbuch Produktion: innovatives Produktionsmanagement: Organisation, Konzepte, Controlling - München: Hanser, 2007: S. 606 - 608

### 2.4.3 Bestandsführung

Die mengen- und wertmäßige Führung des Materials sowie die Planung, Erfassung und der Nachweis der Warenbewegungen ist Gegenstand der Bestandsführung.<sup>51</sup> Die Aufgaben der Bestandsführung sind z.B.:

- erstellen aktueller Unterlagen über die Bestände nach Menge und Art,
- erstellen von Nachweisen über Bestandsveränderungen von Materialien nach Menge, Wert und Art,
- Durchführung von Inventuren,
- erstellen von Daten zur Ermittlung des Brutto- und Nettobedarfes,
- erstellen von Daten zur Bestellabwicklung,
- und das Durchführen von Bestandskontrollen.<sup>52</sup>

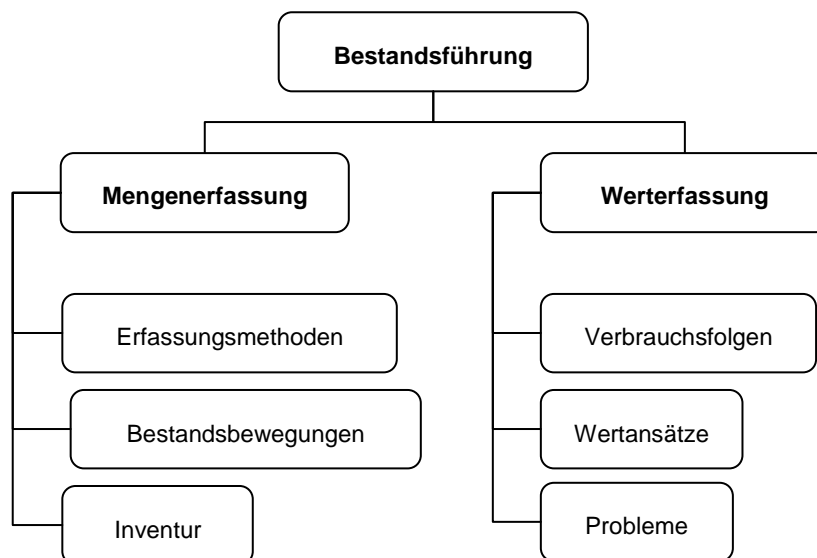


Abbildung 2-12: Arten der Bestandsführung

Die **Mengenerfassung** kann Informationen über aktuelle Bestände und Verbrauchsmengen geben und dient zur Feststellung von Soll-Ist-Abweichungen, welche eventuelle Maßnahmen zur Materialreduzierung einleiten können. Erfasst werden bestandsverändernde Vorgänge durch die Skontrationsmethode,

<sup>51</sup> Vgl.: Wöltje, Jörg: Betriebswirtschaftliche Formel/ Jörg Wöltje – Taschenguide – Planegg; München: Haufe, 2008: S. 84

<sup>52</sup> Vgl.: Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 382

die Inventurmethode und die retrograde Methode.<sup>53</sup> Eine **Inventur** erfasst mengen- und wertmäßig den tatsächlichen Bestand der Materialien zu einem bestimmten Zeitpunkt durch eine körperliche Bestandsaufnahme. Dies kann durch eine Stichtagsinventur, eine permanente Inventur, eine verlegte Inventur und durch eine Stichprobeninventur erfolgen. Der dritte Punkt der Mengenerfassung ist die Verfolgung von **Bestandsbewegungen** (Bestandsänderungen und Bestandsstatistiken). „Bestandsbewegungen sind Vorgänge, die eine Änderung des Bestandes bewirken. Sie können von verschiedenen Stellen veranlasst werden z.B.: Fertigungsplanung, Kundenauftragsverwaltung, Lagerverwaltung, Materialplanung, Konstruktionsbereich, Werkstattüberwachung, Beschaffungsplanung, Materialeingang.“<sup>54</sup> Änderungen des Bestandes können körperlicher und nichtkörperlicher Art sein. Körperliche Bestandsveränderungen sind Vorgänge, denen eine konkrete Lagerbewegung zugrunde liegt, während nicht körperliche Bestandsveränderungen meist buchungstechnischer Art sind und zukünftige Lagerbewegungen verursachen.<sup>55</sup>

Der andere Aufgabenteil der Bestandsführung ist die **Werterfassung**. Dabei werden Nachweise über den Verbleib der Materialien für das Handels- und Steuerrecht erbracht und Zugänge und Abgänge sowie die Bestände für Buchhaltung und Kostenrechnung dokumentiert. Zur genauen Verbuchung der Materialien wird festgelegt, mit welchen Wertansätzen sie eingehen, dem Anschaffungswert, dem Wiederbeschaffungswert, dem Tageswert oder dem Verrechnungswert.<sup>56</sup>

---

<sup>53</sup> Vgl.: Wenzel, Rüdiger: Industriebetriebslehre :das Management des Produktionsbetriebs - München: Hanser, 2001: S. 346

<sup>54</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 204

<sup>55</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 204

<sup>56</sup> Vgl.: Wenzel, Rüdiger: Industriebetriebslehre :das Management des Produktionsbetriebs - München: Hanser, 2001: S. 347

### 2.4.4 Bestandsüberwachung

Die Hauptaufgabe der Bestandsüberwachung, der letzten Phase der Materialbestandsrechnung, ist die Kontrolle der Materialeingänge, Materialentnahmen, die Überprüfung der Materialverfügbarkeit und die Ermittlung von wichtigen Kennzahlen.<sup>57</sup>

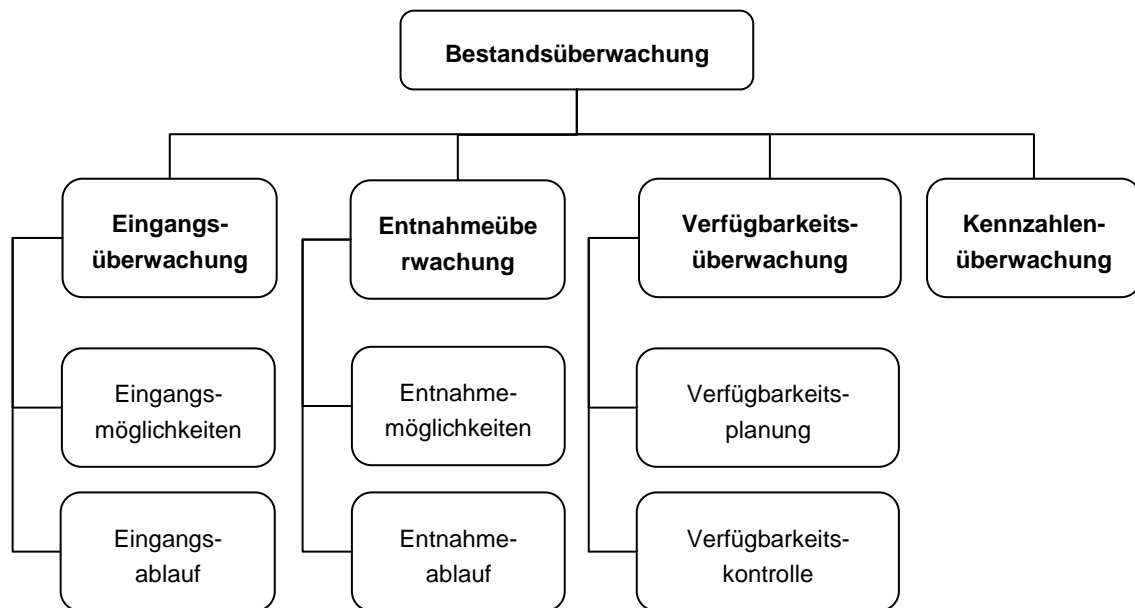


Abbildung 2-13: Bestandsüberwachung

Bei der **Eingangsüberwachung** wird der Ablauf kontrolliert und der Eingangsumfang registriert. Bei der Auslösung einer Bestellung wird ein Bestellsatz erstellt und der Bestellbestand erhöht. Je nach Eingangsmöglichkeit ändern sich diese Angaben. Bei einer **Voll-Lieferung** erfolgt eine Löschung des Bestellsatzes nach der Einlagerung der Materialien. Eine **Teil-Lieferung** hat eine entsprechende Bestellbestandsänderung zur Folge und eine **Bestellmengenänderung oder Terminänderung** führt zur Stornierung des Bestellsatzes. Der Eingangsablauf wird wie folgt vollzogen: Quantitätskontrolle, Qualitätskontrolle, Rechnungsprüfung, buchhalterische Erfassung.<sup>58</sup>

Auch bei der **Entnahme** wird der Ablauf betrachtet und drei Entnahmemöglichkeiten unterschieden. Im Mittelpunkt steht die **geplante Ent-**

<sup>57</sup> Vgl.: Wöltje, Jörg: Betriebswirtschaftliche Formel/ Jörg Wöltje – Taschenguide – Planegg; München: Haufe, 2008: S. 93

<sup>58</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 215

**nahme**, welche auftragsbezogen erfolgt. Als **ungeplante Entnahmen** zählen Schwund und Diebstahl und müssen berücksichtigt werden, damit der Meldebestand nicht durch sie unbeobachtet unterschritten wird. Die dritte Kategorie, der so genannte **Ausschuss**, wird durch den Vergleich der Auftrags-Sollmenge und der Ist-Ablieferung festgestellt. Der Entnahmeablauf wird aufgrund seiner komplexen Art und unterschiedlichsten Varianten hier nicht detailliert beschrieben.<sup>59</sup>

Im Rahmen der **Verfügbarkeitsüberwachung** erfolgen langfristige, mittelfristige und kurzfristige Planungen über den Materialbestand, um alle derzeitigen und prognostizierten Aufträge mit dem Bedarf absichern zu können. „Mit der Verfügbarkeitsprüfung soll festgestellt werden, ob die benötigten Materialien rechtzeitig verfügbar sind und die Fertigung nach Erstellen der Auftragspapiere angestoßen werden kann.“<sup>60</sup>

Die Durchführung von Soll-Ist-Vergleichen (**Kennzahlenüberwachung**) in bestimmten Zeitabständen liefert der Bestandsüberwachung wichtige Kennzahlen mit wertvollen Informationen für viele Unternehmensbereiche.<sup>61</sup>

## 2.5 Materialbeschaffung

„Die Kernaktivitäten gründen sich [...] auf: Die wirtschaftliche Bereitstellung von Materialien in der erforderlichen Qualität, zum günstigsten Preis, in der ausreichenden Menge, im richtigen Zeitpunkt, am nachgefragten Ort zur Sicherstellung der Produktion und der Serviceleistung eines Unternehmens.“<sup>62</sup> Den Kernbereich der Materialwirtschaft bildet die Materialbeschaffung. Sie ist die Schnittstelle zwischen dem Unternehmen und den Beschaffungsmärkten. Nach dem der Materialbedarf nach Art, Menge und Zeit errechnet wurde, findet mit der Materialbestandsrechnung der Abgleich statt, ob und wie viel der benötigten Materialien im Unternehmen vorhanden sind. Sollte der Bestand geringer sein als der Bedarf, dann dient die Materialbeschaffungsrechnung dazu, die auftretenden Differenzen zu bereinigen.<sup>63</sup> Dabei können die Materialien zur Bedarfs-

---

<sup>59</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 216

<sup>60</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 218

<sup>61</sup> Wöltje, Jörg: Betriebswirtschaftliche Formel/ Jörg Wöltje – Taschenrechner – Planegg; München: Haufe, 2008: S. 93

<sup>62</sup> Bichler, Klaus: Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: praxisorientierte Darstellung mit Aufgaben und Lösungen – 7., vollst. Überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 1997: S. 4

<sup>63</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 227



deckung sowohl von außen (Lieferanten; Fremdbezug) als auch von innen (Eigenfertigung) stammen. Die Materialbeschaffung legt fest, ob die Fertigung bestimmter Teile unternehmensintern erfolgt (Eigenfertigung) oder Fertigteile zugekauft werden (Fremdbezug). Kriterien für diese Make-or-Buy-Entscheidung sind die Beschaffungs- und Fertigungskosten, die gegeneinander aufgerechnet werden, die zu erwartende Qualität, der Zugang der Materialien, die Lagerkapazitäten und die damit verbundenen Lagerkosten.<sup>64</sup> Der reine Kostenvergleich und somit die Ermittlung der Schnittmenge  $x$ , ab welcher sich eine Eigenfertigung rentiert, kann mit folgender Formel erfolgen:

$$x = \frac{K_{fix}}{(k_{fremd} - k_{eigen})}$$

Formel 5: Schnittmenge  $x$

$x = \text{Schnittmenge [Stck]}$

$K_{fix} = \text{fixe Kosten d. Eigenfertigung [€]}$

$k_{eigen} = \text{variable K. d. Eigenf. [€/Stck]}$

$k_{fremd} = \text{variable K. d. Fremdf. [€/Stck]}$

Die Abbildung 2-14 zeigt eine Möglichkeit die Schnittstelle zeichnerisch zu ermitteln, an der es für ein Unternehmen wirtschaftlich sinnvoller ist, ein Gut selbst zu produzieren. Die rote Linie zeigt den Bereich in dem die jeweilige Fertigung am günstigsten ist. Der Fremdbezug rentiert sich nur so lange bis der Nachteil der fixen Kosten bei der Eigenfertigung sich egalisiert hat.

---

<sup>64</sup> Vgl.: Kummer, Sebastian: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. – 2., aktualisierte Aufl. – München: Pearson Studium, 2009: S. 6

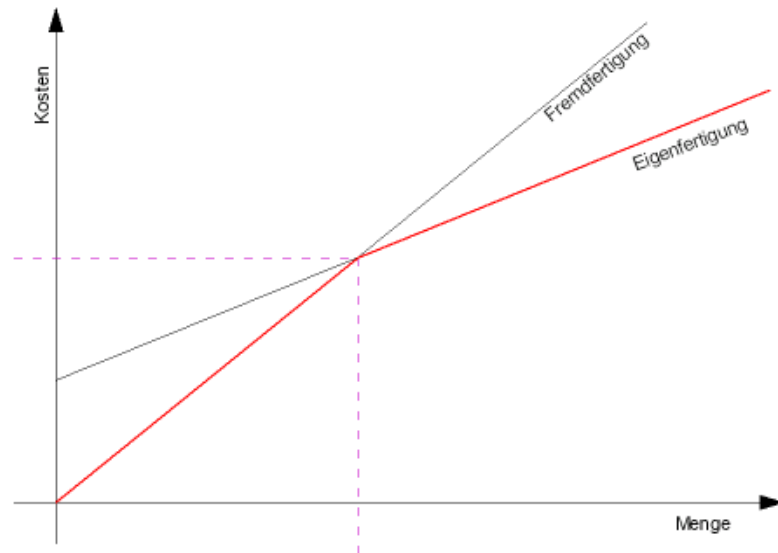


Abbildung 2-14: grafische Ermittlung der Make-or-buy – Schnittmenge

### 2.5.1 Beschaffungsmarktforschung

Der Begriff der Beschaffungsmarktforschung umfasst die aktive, systematische und methodisch einwandfreie Sammlung und Aufbereitung von Informationen über die Objekte der Beschaffungsmärkte. Des Weiteren dient die Beschaffungsmarktforschung zur Erhöhung der Transparenz (Marktanalyse) und dazu, relevante Entwicklungen erkennen zu können (permanente Marktbeobachtung).<sup>65</sup>

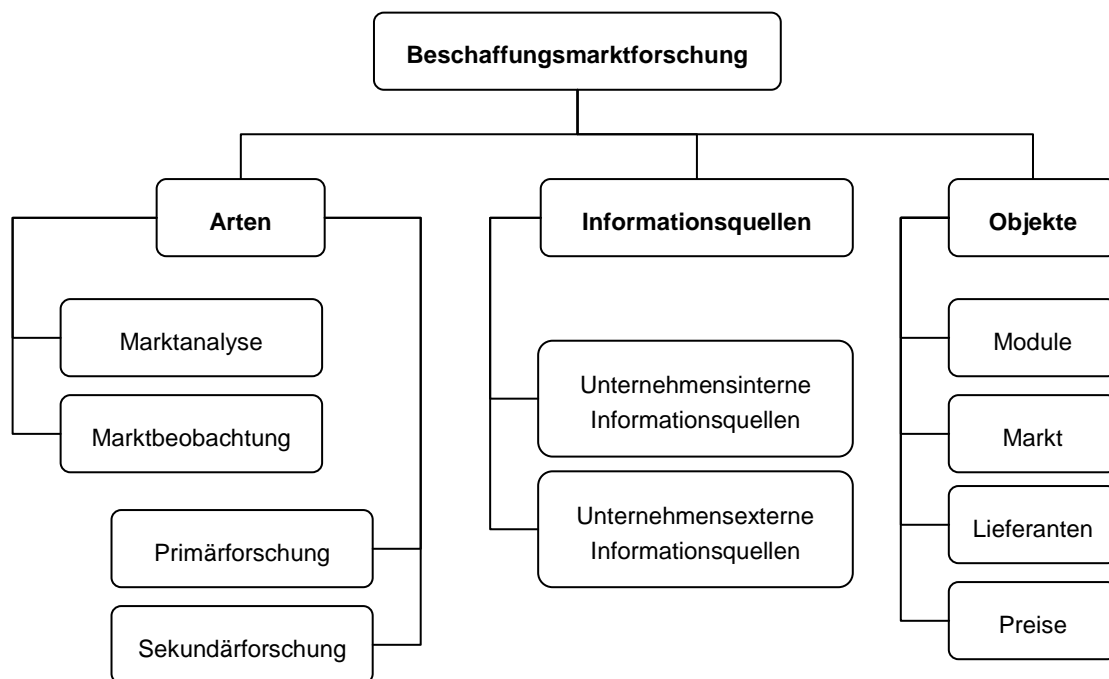


Abbildung 2-15: Beschaffungsmarktforschung

Im Unternehmen werden nebeneinander die **Marktanalyse** und die **Marktbeobachtung** eingesetzt, wobei die Marktanalyse meist die Basis für die Marktbeobachtung schafft. Sie wird einmalig oder in bestimmten Intervallen durchgeführt und bereitet eine Momentaufnahme der relevanten Beschaffungsmarktdaten auf. Solche Stammdaten sind z.B. die Ermittlung der Anbieter (Anzahl, Größe, Marktanteil und momentane Preise). Die Marktbeobachtung hingegen findet permanent statt und soll so mögliche Tendenzen und Entwicklungen der Beschaffungsmärkte erkennen, um unternehmensintern reagieren und womöglich auch profitieren zu können. Werden die Ergebnisse beider Bereiche zusam-

<sup>65</sup> Händler, Jürgen: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure – Lehr- und Praxisbuch - 3., erweiterte Auflage – München: Hanser, 2007: S. 234

mengeführt, kann eine Marktprognose erstellt werden, an der sich die strategischen Unternehmensentscheidungen orientieren.

Objekte	Unterscheidung	Merkmale
<b>Module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffe</li> <li>• Hilfsstoffe</li> <li>• Betriebsstoffe</li> <li>• Zulieferteile</li> <li>• Waren</li> <li>• Verschleißwerkzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialgüte</li> <li>• Materialzusammensetzung</li> <li>• Materialerstellung</li> <li>• Materialbestandteile</li> </ul>
<b>Markt</b>	Marktstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantität des Angebotes</li> <li>• Qualität des Angebotes</li> <li>• Anbieter</li> <li>• Nachfrager</li> </ul>
	Marktentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saisonale Marktschwankungen</li> <li>• Konjunkturelle Marktschwankungen</li> <li>• Trendbedingte Marktveränderungen</li> </ul>
<b>Lieferant</b>	Genaue Lieferantenanalyse mit festgelegten Kriterien	
<b>Preis</b>	Preishöhe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preisvergleich</li> <li>• Preisbeobachtung</li> </ul>
	Preisstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Vollkostenbasis</li> <li>• Auf Teilkostenbasis</li> </ul>

Tabelle 2-9: Objekte der Beschaffungsmarktforschung

Bei der Erhebung von Daten wird in **Primär-** und **Sekundärforschung** unterschieden. „Die Sekundärforschung ist dadurch gekennzeichnet, dass zu anderen Zwecken dienendes Informationsmaterial ausgewertet wird, z. B. Prospekte, Preislisten, Kataloge, Messeinformationen, Lieferanteninformationen und Fachzeitschriften. Grundsätzlich empfiehlt es sich bei jedem Beschaffungsmarktpproblem, zunächst vorhandenes oder leicht beschaffbares Sekundärmaterial zu nutzen, denn durch seine Auswertung können Fragestellungen oftmals schon ohne eine kostenintensive Primärforschung beantwortet werden. Eine Primärforschung findet immer dann statt, wenn eine Sekundärforschung nicht die gewünschten oder hinreichenden Informationen verspricht. Maßnahmen sind telefonische und schriftliche Befragungen der Anbieter, Besuch von Messen, Aus-

stellungen und Lieferanten.“<sup>66</sup> Die Informationsquellen der Beschaffungsmarktforschung können unternehmensintern oder unternehmensextern erhoben werden. Die Vielzahl zusammengetragener Informationen bezieht sich auf folgende Objekte der Beschaffungsmarktforschung: Module, Markt, Lieferanten und Preise (Tabelle 2-9).<sup>67</sup>

### 2.5.2 Beschaffungsplanung

Der Ausgangspunkt für die Einleitung des konkreten Beschaffungsprozesses ist die Beschaffungsplanung. Sie trifft Entscheidungen über die Beschaffungsprinzipien, Beschaffungswege, Beschaffungstermine und die Beschaffungsmengen.

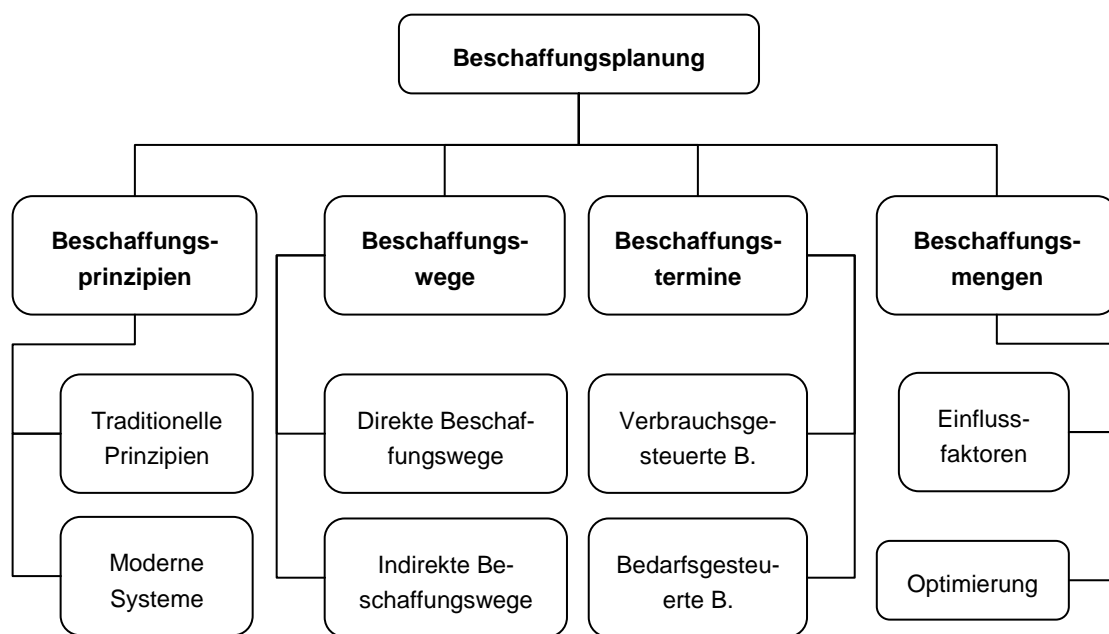


Abbildung 2-16: Beschaffungsplanung

Die grundlegende Überlegung jedes Unternehmens vor einer Beschaffung ist die Betrachtung des Zeitraumes in dem die Materialien beschafft werden sollen. Traditionelle **Beschaffungsprinzipien** sind die Vorratsbeschaffung, die Einzelbeschaffung und die fertigungssynchrone Beschaffung (Tabelle 2-10).<sup>68</sup> Ein moderner Ansatz ist das Kanban-/ Just-in-time-System.

<sup>66</sup> Vgl.: Large, Rudolf: Strategisches Beschaffungsmanagement: eine praxisorientierte Einführung; mit Fallstudien/ Rudolf Large – 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2006: S. 105 – 106

<sup>67</sup> Vgl.: Barth, Klaus; Hartmann, Michaela; Schröder, Hendrik: Betriebswirtschaftslehre des Handels/ Klaus Barth; Michaela Hartmann; Hendrik Schröder – 6., überarb. Aufl. - Wiesbaden: Gabler, 2007: S. 278 – 288

<sup>68</sup> Korndörfer, Wolfgang: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Aufbau, Ablauf, Führung, Leitung/ Wolfgang Korndörfer – 13., überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2003: S. 212

Beschaffungsprinzip	Merkmale	Vor- & Nachteile
<b>Vorratsbeschaffung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Große Bestellmengen</li> <li>• Wenige Bestellungen</li> <li>• Material steht immer zur Verfügung</li> <li>• Lager dient als Puffer</li> <li>• Strategische Beschaffung</li> </ul>	+ Unabhängigkeit vom Markt + kostenoptimale Bestellmengen + Rabatte + geringe Bestellkosten + (keine) Fehlmengenkosten - hohe Lagerkosten - hohe Zinskosten - hohe Kapitalbindung
<b>Einzelbeschaffung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarfsmengen werden kurz vor dem Verbrauch beschafft</li> <li>• Der Lagerung kommt kaum Bedeutung zu</li> <li>• Hohe Risiken</li> <li>• Taktische/ operative Beschaffung</li> </ul>	+ geringe Kapitalbindung + geringe Lagerkosten + geringe Zinskosten - hohe Abhängigkeit vom Markt - hohes Risiko von Lieferausfällen - hohes Risiko für qualitäts- oder mengenmäßig fehlerhaft gelieferter Materialien
<b>Fertigungssynchrone Beschaffung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombination von Vorratsbeschaffung und Einzelbeschaffung</li> <li>• Rahmenlieferverträge über große Materialmengen</li> </ul>	+ kleine Lager + kostenoptimale Bestellmengen + Konventionalstrafen sorgen für Sicherheiten

Tabelle 2-10: Traditionelle Beschaffungsprinzipien

Die Wege der Beschaffung werden in direkte und indirekte **Beschaffungswege** unterschieden. Erfolgt die Abnahme beim Hersteller kann das günstigere Konditionen für die Materialien bedeuten, da der Handel ausgeschaltet wird und die Handelsspanne entfällt. Deshalb wird diese Möglichkeit als direkter Beschaffungsweg definiert. Diese Vorgehensweise ist aber nicht für jedes Unternehmen und Material anwendbar, da Hersteller hohe Mindestabnahmemengen voraussetzen oder Mindermengenzuschläge verlangen und somit eine indirekte Beschaffung kostenoptimaler ist. „Indirekte Beschaffungswege sind alle Beschaffungswege, bei denen zwischen dem Hersteller und dem beschaffenden Unternehmen zumindest ein Absatzorgan geschaltet ist.“<sup>69</sup> Solche zwischengeschalteten Organe der Distributionskette sind Handelsvertreter, Kommissionäre, Im-

<sup>69</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 245

porteurs, Makler und Großhandelsbetriebe.<sup>70</sup> „Der Handel entlastet das beschaffende Unternehmen weitgehend von der Transportfunktion und von den damit verbundenen Risiken.“<sup>71</sup>

Bezeichnung	Definition
<b>Einzelhandel</b>	Bietet ein umfassendes Sortiment von mehreren Herstellern in fast jeder Losgröße für ein beschaffendes Unternehmen oder Endverbraucher an.
<b>Kommissionäre</b>	Das sind Kaufleute, die im eigenen Namen für fremde Rechnung handeln. Es gibt keinen anderen Beschaffungsweg für ein beschaffendes Unternehmen.
<b>Makler</b>	Sie führen Angebot und Nachfrage zusammen und vermitteln Vertragsabschlüsse.
<b>Großhandelsbetriebe</b>	Sie kaufen große Mengen ein und verkaufen sie entweder unverändert oder nur geringfügig be- oder verarbeitet in großen Mengen an Wiederverkäufer, Weiterverarbeiter oder Großverbraucher. Sie haben für einen quantitativen, qualitativen, zeitlichen, räumlichen, informativen und finanziellen Ausgleich zu sorgen.
<b>Importeure</b>	Sie werden von kleineren und mittleren Unternehmen eingeschaltet, um Güter direkt beim Hersteller zu beschaffen, da sie auf ausländischen Märkten über erforderliche Kenntnisse verfügen.

Tabelle 2-11: Distributionsstufen

Ein weiterer Punkt der Disposition ist die Festlegung der **Beschaffungstermine**, weil Materialien meist nicht unverzüglich nach ihrer Anforderung zur Verfügung stehen. Die Materialien werden dabei einer verbrauchs- oder bedarfsgeordneten Beschaffung zugeordnet. Der regelmäßige Verbrauch von Hilfs- und Betriebsstoffen sowie Materialien geringen Wertes unterliegt meist dem Bestellpunkt- oder Bestellrhythmus-Verfahren.<sup>72</sup> Hochwertige Komponenten werden hingegen durch die bedarfsgesteuerte Beschaffung zu einem bestimmten Zeitpunkt genau disponiert.

Die **Beschaffungsmenge** ist bei jeder Beschaffungsplanung ein zentrales und zugleich komplexes Thema und unterliegt vielen Einflussfaktoren, die bei einer Optimierung eine bedeutende Rolle spielen (Abbildung 2-17).

<sup>70</sup> Vgl.: Barth, Klaus; Hartmann, Michaela; Schröder, Hendrik: Betriebswirtschaftslehre des Handels/ Klaus Barth; Michaela Hartmann; Hendrik Schröder – 6., überarb. Aufl. - Wiesbaden: Gabler, 2007: S. 294

<sup>71</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 246

<sup>72</sup> Vgl.: Corbat, Peter: Logistik in Vertriebsunternehmen/ Peter Corbat – 1. Aufl. - Norderstedt: Books on Demand, 2009: S. 81

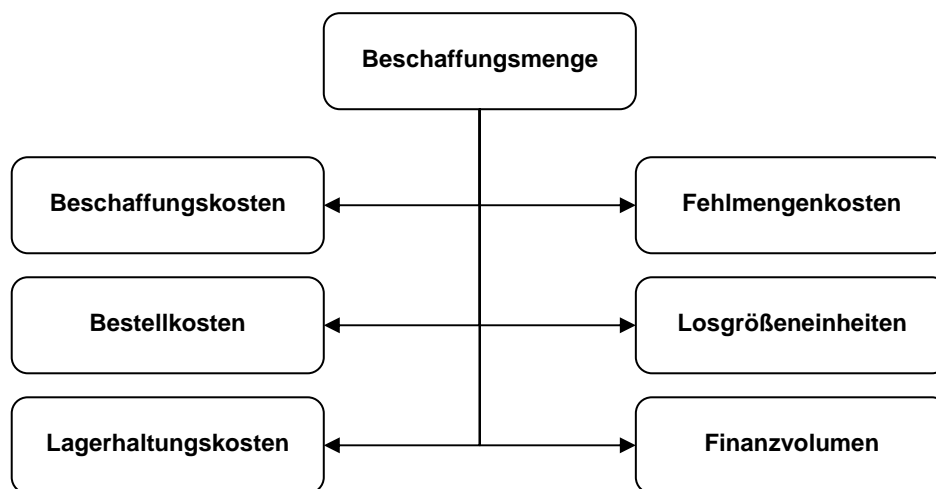


Abbildung 2-17: Einflussfaktoren für optimale Beschaffungsmenge

Bei der Bestimmung der optimalen Bestellmenge sind die Kosten von primärer Bedeutung. Alle bestellmengenabhängigen Kosten, die durch den Bezug von Materialien externen Anbietern entstehen, werden unter dem Begriff **Beschaffungskosten** zusammengefasst. Der Einstandspreis setzt sich wie folgt zusammen:

Beschaffungskosten
Angebotspreis
- Rabatt
- Bonus
= Zieleinkaufspreis
- Skonto
= Bareinkaufspreis
+ Bezugskosten
= <b>Einstandspreis</b>

Formel 6: Einstandspreis

Alle Aufwendungen, die bei der Abwicklung der eigentlichen Bestellung anfallen, sind **Bestellkosten** und sind abhängig von der Anzahl der Bestellungen jedoch nicht von der Bestellmenge. Aufschlüsseln lassen sich diese fixen Kosten, z.B. in Personal- und Sachkosten der Beschaffung, Materialprüfung, Rechnungsprüfung und der (IT)-Organisation.<sup>73</sup>

Weitere Kostenpositionen sind die **Lagerhaltungs-** und **Zinskosten**, welche durch die Lagerung der Materialien verursacht werden. Aufwendungen die in Verbindung mit einer Lagerhaltung auftreten, sind vor allem Raumkosten, Per-

<sup>73</sup> Vgl.: Nekolar, Alexander-Philip: E-Procurement: Euphorie und Realität/ Alexander-Philip Nekolar – Berlin: Springer, 2003: S. 16



sonalkosten, Mietkosten, Abschreibungen, Instandhaltungskosten, Ausgaben für Heizung, Beleuchtung, Wartung, Versicherung und für den innerbetrieblichen Materialfluss sowie für Schwund, Diebstahl, Verderb und Veralterung.<sup>74</sup> Zinskosten werden für das in Material gebundene Kapital veranschlagt und mit einem kalkulatorischen Zinssatz des Unternehmens angesetzt.<sup>75</sup> Die Begründung für diese Verzinsung liegt in der Finanzierungsart (Fremd- oder Eigenfinanzierung). Handelt es sich um Fremdkapital fallen dementsprechend Fremdkapitalzinsen an. Bei Eigenkapital fehlt eine solche Aufwandsposition, deshalb greift hier der Opportunitätsgedanke (Gedanke der entgangenen Gelegenheit) welcher zu einer kostenrechnerischen Gleichbehandlung führt.<sup>76</sup> Die Zurverfügungstellung von Eigenkapital wird kostenrechnerisch so veranschlagt wie der entsprechende Ertrag einer alternativen Kapitalanlage während der Kapitalsbindungsdauer.

$$L_{HK} = E * L_{HS}$$

Formel 7: Lagerhaltungskosten

$$L_S = \frac{K_L * 100 * 2}{B_L * E}$$

Formel 9: Lagerkostensatz

$$L_{HS} = p + L_S$$

Formel 8: Lagerhaltungssatz

$$K_Z = \frac{B_L * E * p}{2 * 100}$$

Formel 10: Zinskosten

$$K_Z = \text{Zinskosten} [\text{€}]$$

$$B_L = \text{Jahresbedarfsmenge} [\text{Stck}]$$

$$E = \text{Einstandspreis pro Stück von EVE} [\text{€/Stck}]$$

$$p = \text{kalk. Zinssatz} [\%]$$

$$L_{HS} = \text{Lagerhaltungskostensatz} [\%]$$

$$L_{HK} = \text{Lagerhaltungskosten pro Einheit} [\text{€/Stck}]$$

$$L_S = \text{Lagerkostensatz} [\%]$$

<sup>74</sup> Vgl.: Kistner, Klaus-Peter; Steven, Marion: Produktionsplanung/ Klaus-Peter Kistner; Marion Steven – 3., vollst. überarb. Aufl. – Heidelberg: Physica-Verlag, 2001: S. 32 – 34

<sup>75</sup> Vgl.: Keilus, Michael; Maltry, Helmut: Managementorientierte Kosten- und Leistungsrechnung: mit begleitender Großfallstudie und Klausuraufgaben/ Michael Keilus; Helmut Maltry – 2., überarb. und erw. Aufl. - Wiesbaden: Teubner, 2006: S. 99

<sup>76</sup> Vgl.: Wenzel, Rüdiger: Industriebetriebslehre: das Management des Produktionsbetriebs - München: Hanser, 2001: S. 350

„Bedarfmengen, die nicht aus dem vorhandenen Lagerbestand befriedigt werden können, werden als Fehlmengen bezeichnet“<sup>77</sup> und verursachen **Fehlmen-genkosten**. Der Leistungsprozess wird teilweise oder ganz unterbrochen. In diesem Fall werden meist höherwertige Güter zur Überbrückung beschafft, welche eine deutliche Preisdifferenz zu den eigentlichen Einstandspreisen aufweisen und somit die Ausgaben erhöhen. Durch das Erliegen der Produktion können dem Unternehmen Gewinne entgehen, wenn das Lager nicht genug Fertigfabrikat für den Vertrieb vorrätig hat.<sup>78</sup> Bei Nichtlieferung an Abnehmer drohen sogar Konventionalstrafen für das Unternehmen. Verminderte Auftragseingänge durch die eingeschränkte Lieferbereitschaft ist eine weitere fatale Folge, da sich die Abnehmer andere Anbieter suchen.

Nicht allein die Kosten bestimmen die Höhe der Beschaffungsmengen sondern auch die **Losgrößeneinheiten** sind ein entscheidender Faktor. Diese können in Transportmitteleinheit, Verpackungseinheit, Lagerraumeinheit und branchenübliche Bestelleinheit unterteilt werden. In diesem Zusammenhang ist auch das **Finanzvolumen** zu beachten, denn die optimale Bestellmenge ist irrelevant, wenn sie nicht finanzierbar ist.<sup>79</sup>

Nach der Betrachtung der Einflussfaktoren heißt es nun, das Optimum zu bestimmen.

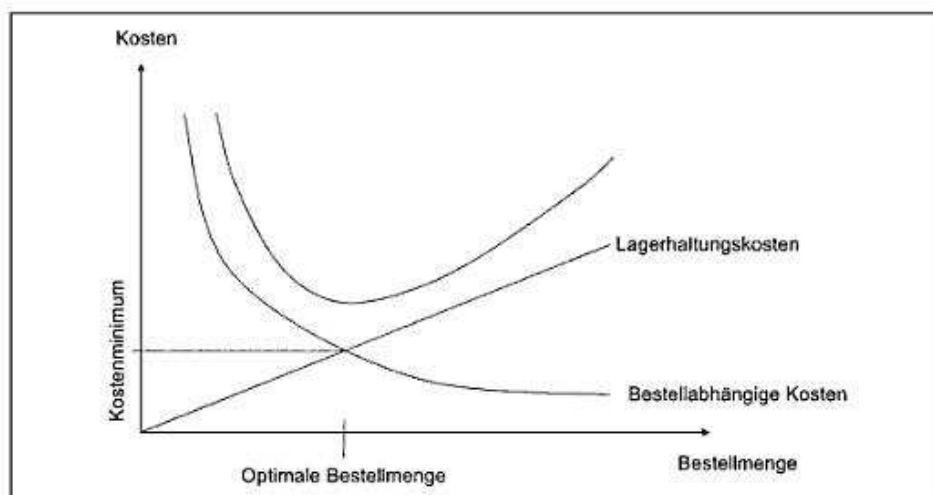


Abbildung 2-18: optimale Bestellmenge

<sup>77</sup> Kistner, Klaus-Peter; Steven, Marion: Produktionsplanung/ Klaus-Peter Kistner; Marion Steven – 3., vollst. überarb. Aufl. – Heidelberg: Physica-Verlag, 2001: S. 34

<sup>78</sup> Vgl.: Holderied, Cornelius: Güterverkehr, Spedition und Logistik: Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister/ von Cornelius Holderied – München: Oldenbourg, 2005: S. 269 - 270

<sup>79</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 252

„Bei der Bestimmung der **optimalen Bestellmenge** gilt es, Beschaffungsmenge, Einstandspreise, Lagerhaltungskosten und Bestellabwicklungskosten optimal zu kombinieren. Das Ziel besteht dabei in einer Minimierung der Lager- und Beschaffungskosten.“<sup>80</sup>

Rechnerisch lässt sich die optimale Bestellmenge und Bestellhäufigkeit mit der „Andler-Formel“ bestimmen.

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{200 * M * K_B}{E * L_{HS}}}$$

Formel 11: optimale Bestellmenge

$$n_{opt} = \sqrt{\frac{M * E * L_{HS}}{200 * K_B}}$$

Formel 12: optimale Bestellhäufigkeit

$x_{opt.}$  = optimale Bestellmenge [Stck]

$M$  = Jahresbedarfsmenge [Stck]

$E$  = Einstandspreis [€/Stck]

$K_B$  = Bestellkosten je Bestellung [€/Bestellung]

$L_{HS}$  = Lagerhaltungskostensatz [€/Stck]

Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der klassischen Losgrößenformel sind

- Der Einstandspreis ist unabhängig von der Bestellmenge und dem Bestellzeitpunktes,
- die Bedarfsmenge entspricht der Bestellmenge,
- Fehlmengen sind nicht zugelassen,
- die Grenzkosten der Lagerhaltung sind konstant,
- die zeitliche Verteilung der Lagerabgänge ist stetig,
- die Lieferzeit ist praktisch Null,
- Mindestbestellungen sind nicht vorgesehen,
- die Bestellung des Material kann unabhängig von anderen Materialien erfolgen.

---

<sup>80</sup> Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 388

### 2.5.3 Beschaffungsdurchführung

Mit der Materialbedarfsermittlung, Materialbestandsrechnung und der Materialbeschaffungsplanung sind die Grundsteine für die eigentliche Beschaffungsdurchführung gelegt und im Beschaffungsprozess werden die Vorgaben in mehreren Stufen realisiert (Abbildung 2-19).



Abbildung 2-19: Beschaffungsdurchführung

Stufe eins der Beschaffungsdurchführung ist die **Lieferantenauswahl**. Nach dem unternehmensintern der Bedarf nach Art, Menge, Qualität, dem Zeitpunkt und Ort ermittelt wurde, erfolgt nun die Suche nach unternehmensexternen Anbietern, welche diese Vorgaben erfüllen. In den meisten Fällen wird es eine Vielzahl von Anbietern geben, deshalb ist es unerlässlich, potentielle Lieferanten einer systematischen Lieferantenbewertung zu unterziehen. Mit Hilfe von Bewertungskriterien und einer Nutzwertrechnung werden die Anbieter klassifiziert.<sup>81</sup>

Stufe zwei beinhaltet die schriftliche oder mündliche **Angebotseinholung** bei ausgewählten Lieferanten. Die Form der Einholung wird meist unternehmensintern mit Dienstanweisungen geregelt und hängt üblicherweise vom Auftragswert ab. Dem entsprechend können geringwertige Güter, die den Aufwand schriftlicher Anfragen nicht rechtfertigen, eher mündlich verhandelt werden als hochwertige Produkte, bei denen eine rechtliche Absicherung und eindeutige Angaben erforderlich sind.<sup>82</sup> In einem Angebot sollten die Materialart, Menge, Qualität, der Preis, Liefer- und Zahlungsbedingungen, der Erfüllungsort und der Gerichtsstand eindeutig festgehalten sein.

In Stufe drei werden die eingeholten Angebote der **Angebotsprüfung** unterzogen. „Mit der formellen Angebotsprüfung soll sichergestellt werden, dass die Anfrage des Unternehmens und das Angebot des Lieferanten sachlich übereinstimmen, d.h. wenn eine bestimmte Qualität nachgefragt wird, darf nicht eine

---

<sup>81</sup> Vgl.: Hess, Gerhard: Supply-Strategien in Einkauf und Beschaffung: systematischer Ansatz und Praxisfälle/ Gerhard Hess – 1. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2008: S. 262 – 281

<sup>82</sup> Vgl.: Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 392 – 396

andere Qualität angeboten werden.“<sup>83</sup> Geprüft werden die Daten, Materialart, Materialmenge, Materialqualität, Materialpreis, Lieferbedingungen, Zahlungsbedingungen, Erfüllungsort, Gerichtsstand auf Vollständigkeit, die Übereinstimmung mit der Anfrage und die Eindeutigkeit des Angebotes.<sup>84</sup> Neben der formellen Prüfung erfolgt auch eine materielle Angebotsprüfung unter Anlegung bestimmter Kriterien (Tabelle 2-12).

Die formelle und materielle Angebotsprüfung bilden die Grundlage für den Vergleich der Angebote und der anschließenden Angebotsauswahl.

Kriterium	Angaben
<b>Qualität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>detaillierte Beschreibung oder Angabe der Normung</li> <li>Qualitätsabweichungen können zum Ausschluss oder preislichen Änderungen des Angebotes führen</li> </ul>
<b>Preis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Ermittlung der Beschaffungskosten (Einstandspreis + Lieferbedingungen + Zahlungsbedingungen) bilden eine einheitliche Bewertungsgrundlage</li> </ul>
<b>Lieferfrist</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ist von Bedeutung, ob der Termin bis zum Bedarf realisierbar ist</li> <li>lange Lieferfristen bedeuten hohe Sicherheitsbestände, hohe Lagerkosten, hohe Kapitalbindung und ein erhöhtes Beschaffungsrisiko</li> </ul>
<b>Flexibilität des Lieferanten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indikator sind die qualitativen und quantitativen Fertigungsmöglichkeiten</li> </ul>
<b>Markstellung des Lieferanten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je stärker die Markstellung des Lieferanten und umso schwächer die Markstellung des beschaffenden Unternehmens, desto ungünstiger lassen sich Preise, Liefer- und Zahlungsbedingungen gestalten.</li> </ul>
<b>Standort des Lieferanten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transportmöglichkeiten (Schiff, Flugzeug, Bahn, LKW)</li> <li>Entfernung (Zollkosten, Transportkosten, -dauer, -risiko)</li> </ul>

Tabelle 2-12: Kriterien für die materielle Angebotsprüfung

Stufe vier ist die **Angebotsauswahl**. Dafür werden alle Angebote übersichtlich und vergleichbar zusammengestellt, die Kriterien gewichtet und je nach Lieferant mit einer Punktezahl bewertet.<sup>85</sup> Die Bewertung kann von 1 bis 10 erfolgen wobei 10 der Höchstzahl entspricht. Das Angebot mit der deutlich höchsten Gesamtpunktzahl wird meist auch ausgewählt. Sollten jedoch knappe Entschei-

<sup>83</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 264

<sup>84</sup> Vgl.: Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006: S. 395

<sup>85</sup> Vgl.: Euler, Karl August: Interne Kontrollen im Unternehmen: Konzepte zur Vermögenssicherung und Effizienzsteigerung/ von Karl August Euler – 2., völlig Neubearb. Aufl. - Berlin: Erich Schmidt, 1992: S. 20

dungen Gegenstand dieser Beurteilung sein, könnten eventuelle Verhandlungen mit den speziellen Lieferanten zu einem endgültigen Ergebnis führen.

Stufe fünf ist die Auslösung einer **Bestellung** beim Anbieter. „Eine Bestellung ist eine Aufforderung eines Unternehmens an seinen Lieferanten [...], die gewünschte Ware zu den vereinbarten Bedingungen zu liefern.“<sup>86</sup> Mit jeder Bestellung werden folgende Vertragsinhalte geregelt: Beschaffenheit des Materials, Menge des Materials, Verpackung des Materials, Erfüllungszeit, Erfüllungsort, Preis, Zahlungs- und Lieferbedingungen.

### Beschaffenheit des Materials

Wird die Qualität der Ware nicht bei der Bestellung festgelegt, ist der Anbieter verpflichtet, eine Ware mit mittlerer Art und Güte zu liefern. Genaue Regelungen enthalten folgende Vertragsklauseln:

Vertragsdetail	Definition
<b>Beschreibung des Materials</b>	Sie erfolgt im Einzelnen – gegebenenfalls unter Verwendung von Zeichnungen, Stücklisten und sonstigen Informationsmittel – oder ist durch allgemein verbindliche Qualitätsbezeichnungen – Normen oder Typen – festgelegt.
<b>Kauf nach Probe</b>	Es liegt ein fester Kauf nach einer Warenprobe, einem Muster oder nach früheren Lieferungen vor. Damit sind Art und Güte des Materials genau festgelegt. Bei Abweichungen besitzt das beschaffende Unternehmen Rechte gegen den Lieferanten.
<b>Kauf zur Probe</b>	Es erfolgt ein fester Kauf einer kleinen Warenmenge, wobei der Preis pro Einheit demjenigen entspricht, der beim Bezug einer großen Menge gefordert wird.
<b>Kauf auf Probe</b>	Das beschaffende Unternehmen behält sich das Recht vor, das Material innerhalb einer vereinbarten oder angemessenen Frist ohne weitere Verpflichtung zurückzugeben.
<b>Kauf auf Basis einer bestimmten Qualität</b>	Es wird eine bestimmte Qualitäts-Preis-Relation festgelegt. Der Lieferant darf eine andere als die vorgesehene Qualität liefern, wobei sich jedoch der Preis entsprechend verändert.
<b>Kauf en bloc</b>	Das beschaffende Unternehmen erwirbt größere Partien, ganze Warenlager oder Insolvenzmassen ohne Zusicherung einer bestimmten Güte zu einem Pauschalpreis.

Tabelle 2-13: Vertragsklauseln für die Beschaffenheit der Ware

<sup>86</sup> Brockhaus – Enzyklopädie: in 24. Bd. – 19., völlig Neubearb. Aufl. – Mannheim: Brockhaus 18. Aufl. u.d.T.: Der große Brockhaus Bd. 3. BED. – BRN. – 1991: S. 210

### **Menge des Materials**

Die Mengen eines Materials werden mit folgenden Vereinbarungen festgelegt:

- genaue Maßangabe ( kg, t, Stck, Packungen usw.),
- ungefähre Maßangabe ( „ca.“, „ungefähr“; Abweichung in % angegeben),
- Garantie einer Materialmenge (vereinbarte Menge bei Übergabe am Ablieferungsort; Abweichungen durch spätere Verdunstung oder Aufnahme von Feuchtigkeit am Anlieferungsort möglich),
- Bruttogewicht (Gewicht des Materials mit Verpackung),
- Nettogewicht (Reingewicht des Materials ohne Verpackung),
- Tara (Gewicht der Verpackung).

### **Verpackung des Materials**

Während die Verkaufs- und Aufmachungsverpackung Bestandteil des Materials ist, werden Versandverpackungen und Schutzverpackungen extra berechnet und wie folgt ausgewiesen:

- Lieferant berechnet die Verpackung zum Selbstkostenpreis,
- Lieferant fordert Rücksendung der Verpackung und erstattet die entstandenen Versandkosten teilweise oder ganz zurück,
- Lieferant überlässt die Verpackung leihweise gegen Miete oder Pfand,
- und bei der Vertragsklausel „brutto für netto“ wird die Verpackung als Material mitgewogen und berechnet.

### **Erfüllungszeit**

„Die Erfüllungszeit ist die Zeit, zu welcher der Lieferant das Material zu übergeben hat. Ist vertraglich nichts vereinbart, kann der Lieferant sofort liefern, das beschaffende Unternehmen sofortige Lieferung verlangen. Es ist zweckmäßig, die Erfüllungszeit vertraglich festzulegen, wobei folgende Geschäfte unterschieden werden:<sup>87</sup> Es gibt Prompt- oder Lieferungsgeschäfte (Rahmen-, Abruf- und Sukzessivlieferungsverträge).

---

<sup>87</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 269

Vertragsart	Bedingungen
<b>Rahmenvertrag</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität</li> <li>• Lieferbedingungen</li> <li>• Zahlungsbedingungen</li> <li>• Keine langfristigen Preisvereinbarungen</li> </ul>
<b>Abrufvertrag</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität</li> <li>• Lieferbedingungen</li> <li>• Zahlungsbedingungen</li> <li>• Festgelegte Menge in einem festgelegtem Zeitraum</li> <li>• Festlegung von Mindest- und Höchstmengen</li> </ul>
<b>Sukzessivliefervertrag</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität</li> <li>• Lieferbedingungen</li> <li>• Zahlungsbedingungen</li> <li>• Festlegung von Mindest- und Höchstmengen</li> <li>• Genau festgelegte Lieferzeitpunkte mit genauen Mengen (Voraussetzung für just-in-time)</li> </ul>

Tabelle 2-14: Vertragsarten<sup>88</sup>

### Erfüllungsort

Der Ort, an dem die Übergabe des Materials zu erfolgen hat, ist der Erfüllungsort. Ab diesem Punkt geht die Gefahr für das Material vom Lieferanten an das beschaffende Unternehmen über. Tabelle 2-15 definiert drei Klauseln.

Art des Erfüllungsort	Definition
<b>Gesetzlicher Erfüllungsort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ort, an dem der Lieferant des Materials seinen Wohn- oder Geschäftssitz hat</li> </ul>
<b>Vertraglicher Erfüllungsort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischen Vertragspartnern in der Bestellung oder dem Angebot vereinbarter Ort</li> </ul>
<b>Natürlicher Erfüllungsort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ort, an dem die Leistung ihrer Natur oder den Umständen nach zu bewirken ist</li> </ul>

Tabelle 2-15: Erfüllungsorte eines Vertrages<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 138 – 139



## Preis

Die Preisgestaltung kann mit folgenden Wortlauten definiert werden:

Art des Preises	Definition
<b>Fester Preis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exakter Preis je Mengeneinheit</li> </ul>
<b>Fester Ausgangspreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genau festgelegter Preis zum Vertragsabschluss, der sich durch äußere Einflüsse (Kurs-/ Währungsverluste) verändern kann</li> <li>Unterliegt nicht der Willkür des Lieferanten</li> </ul>
<b>Tagespreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktueller Tageswert</li> <li>Problematisch für den Abnehmer bei extremen Wertsteigerungen, wenn keine Rücktrittsregelungen für den Vertrag getroffen wurden</li> </ul>
<b>Unbestimmter Preis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sollte keine Vertragsgrundlage sein</li> </ul>

Tabelle 2-16: Preisvereinbarungen<sup>90</sup>

Ein weiterer Aspekt im Zusammenhang mit dem Preis sind Preisnachlässe unterschiedlichster Art:

Preisnachlässe	Definition
<b>Skonto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preisnachlass bei Zahlung innerhalb einer gesetzten Frist</li> </ul>
<b>Rabatt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preisnachlass unabhängig von der Zahlungsfrist (Mengenrabatt, Treuerabatt, Sonderrabatt, Wiederverkaufsrabatt für Händler, Barzahlungsrabatt)</li> </ul>
<b>Bonus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachträglicher Preisnachlass (z.B. für bestimmten Umsatz)</li> </ul>

Tabelle 2-17: Preisnachlassarten<sup>91</sup>

## Zahlungsbedingungen

Die Zahlungsbedingungen legen die Zahlungsart und -weise, Zahlungsfrist und eventuelle Kosten der Zahlung fest. Alle Aufwendungen, die mit dem Geldtransfer zusammenhängen, trägt der Schuldner, wenn nicht anders vereinbart. Zah-

<sup>89</sup> May, Hermann: Wirtschaftsbürger-Taschenbuch: wirtschaftliches und rechtliches Grundwissen/ von Hermann May. Unter Mitarb. von Ulla May – 7., überarb. und aktualisierte Aufl. - München; Wien: Oldenbourg, 2005: S. 49

<sup>90</sup> Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 271

<sup>91</sup> Vgl.: Haunerding, Monika; Probst, Hans-Jürgen: BWL leicht gemacht: die wichtigsten Instrumente und Methoden der Unternehmensführung/ Monika Haunerding/Hans-Jürgen Probst – München: Redline Wirtschaft, 2008: S. 161

lungen können je nach Vertragsklausel „vor“, „bei“ und „nach“ Lieferung getätigt werden.

Zahlungsfrist	Definition
<b>Zahlung vor Lieferung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Zahlung bei Bestellung“</li> <li>• „Nur gegen Vorzahlung“</li> <li>• „Zahlung im Voraus“</li> <li>• „Netto gegen Rechnung“</li> </ul>
<b>Zahlung bei Lieferung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „gegen bar“</li> <li>• „gegen Kasse“</li> <li>• „netto Kasse“</li> <li>• „gegen Nachnahme“</li> </ul>
<b>Zahlung nach Lieferung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielkauf</li> <li>• „zahlbar innerhalb 4 Wochen“</li> </ul>

Tabelle 2-18: Zahlungsfristen

### Lieferbedingungen

Die Lieferbedingungen oder auch Incoterms (International Commercial Terms) sind international anerkannte Regelungen, welchen den Ort und Zeitpunkt festlegen, an dem der Kosten- und Gefahrenübergang vom Lieferanten auf den Käufer übergeht.<sup>92</sup>

#### 2.5.4 Beschaffungskontrolle

Die Beschaffungskontrolle gliedert sich in Kosten- und Ablaufkontrolle. Die Aufgaben der Kostenkontrolle bestehen dabei einerseits darin, die Beschaffungskosten Preis- und Rabattvergleichen zu unterziehen und andererseits Bestell-, Lagerhaltungs- und Fehlmengenkosten auf ihre Ursachen und Einsparungspotentiale zu überprüfen. Die Ablaufkontrolle betrachtet, inwieweit die Bestellmengen nach Art, Menge und Frist vom Lieferanten erbracht werden.<sup>93</sup>

<sup>92</sup> Vgl.: Wannenwetsch, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010: S. 139

<sup>93</sup> Vgl.: Vgl.: Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 273 – 276

## 2.6 Materiallagerung und Materialentsorgung

„Die Kerntätigkeit der Materiallagerung resultiert aus den zeitindifferenten Bewegungsrhythmen des Materialsflusses in und zwischen den Unternehmen. Aus diesem Tatbestand entstehen Disparitäten zwischen den Material abgebenden und annehmenden Unternehmensbereichen. Um diese Bruchstelle innerhalb des betrieblichen Ablaufes zu minimieren, wurde als Ausgleichsmittel die Lagerung geschaffen. Die Stauungsorte selbst heißen Lager, die gestauten Materialien Lagergüter.“<sup>94</sup>

Im Wertschöpfungsprozess ist es möglich, dass das Material im vollen Umfang in die Erzeugnisse eingeht und der materialwirtschaftliche Prozess damit abgeschlossen ist. Sollten Materialien jedoch nicht zu 100% in diesen Prozess eingehen und dadurch ein Nebenprodukt entstehen, müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden. Die Abfallvermeidung ist eine Strategie, welche den kompletten betrieblichen Leistungsprozess begleitet und Abfälle gänzlich unterbinden soll. Wird dieses Kriterium nicht erfüllt, dann wird durch die Abfallverminderung versucht, möglichst wenige Abfälle zu produzieren. Entstandene Abfälle sollten eine hohe, wirtschaftlich sinnvolle Recyclingfähigkeit aufweisen. Ob Abfälle recycelt, vernichtet, beseitigt werden oder sogar wieder in den Wirtschaftskreislauf als Materialien einfließen, unterliegt den Strategien der Abfallbehandlung.<sup>95</sup>

---

<sup>94</sup> Hädler, Jürgen: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure – Lehr- und Praxisbuch - 3., erweiterte Auflage – München: Hanser, 2007: S. 241

<sup>95</sup> Vgl.: Nebl, Theodor: Produktionswirtschaft/ von Theodor Nebl – 6., vollst. überarb. und erw. Aufl. – München: Oldenbourg, 2007: S. 273 – 274

### 3 Materialwirtschaftliche Unternehmensanalyse

#### 3.1 Das Unternehmen Laser & Co. Solutions GmbH

Die in der sächsischen Stadt Löbau ansässige Kapitalgesellschaft Laser & Co. Solutions GmbH (im Folgenden kurz „Laser & Co.“ genannt) wurde am 1. Oktober 1991 von den Geschäftspartnern Herrn Rolf Laser, Herrn Christian Kluge, Herrn Alexander Huwaldt und Herrn Toralf Riedel gegründet und unter dem damaligen Namen Laser & Co. Computer GmbH in das Handelsregister Dresden eingetragen. Der ursprüngliche Unternehmensgegenstand war der Vertrieb von PC-Systemen und die Entwicklung von Softwarelösungen. Dabei stand und steht das Modellierungswerkzeug SiSy im Mittelpunkt der Firmenstrategie.



Abbildung 3-1: Alexander Huwaldt



Abbildung 3-2: Toralf Riedel

In der 18-jährigen Firmengeschichte gab es stetige Veränderungen und Umstrukturierungen innerhalb des Unternehmens. So verblieben bis zum heutigen Tag von den ursprünglich vier Firmengründern nur Herr Alexander Huwaldt als Geschäftsführer und der technische Leiter Herr Toralf Riedel dem Unternehmen mit der neuen Firmenbezeichnung Laser & Co. Solutions GmbH.



Abbildung 3-3: Firmenlogo "Laser & Co. Solutions GmbH"

## 3.2 Organisation

Die Aufbauorganisation von Laser & Co. ist eine Mischform. An der Spitze befindet sich die Geschäftsführung und die zwei Stabsstellen Marketing/ Buchhaltung und die Qualitätssicherung. Die Mehrzahl der 27 Mitarbeiter (Stand August 2009) ist zum einen dem Leiter der Fertigung und zum anderen dem Chefentwickler unterstellt. Diese zentrale Unterstellung wird durch eine Matrixorganisation abgeschwächt und ermöglicht schnelles und unkompliziertes Handeln zwischen den Funktionsbereichen.

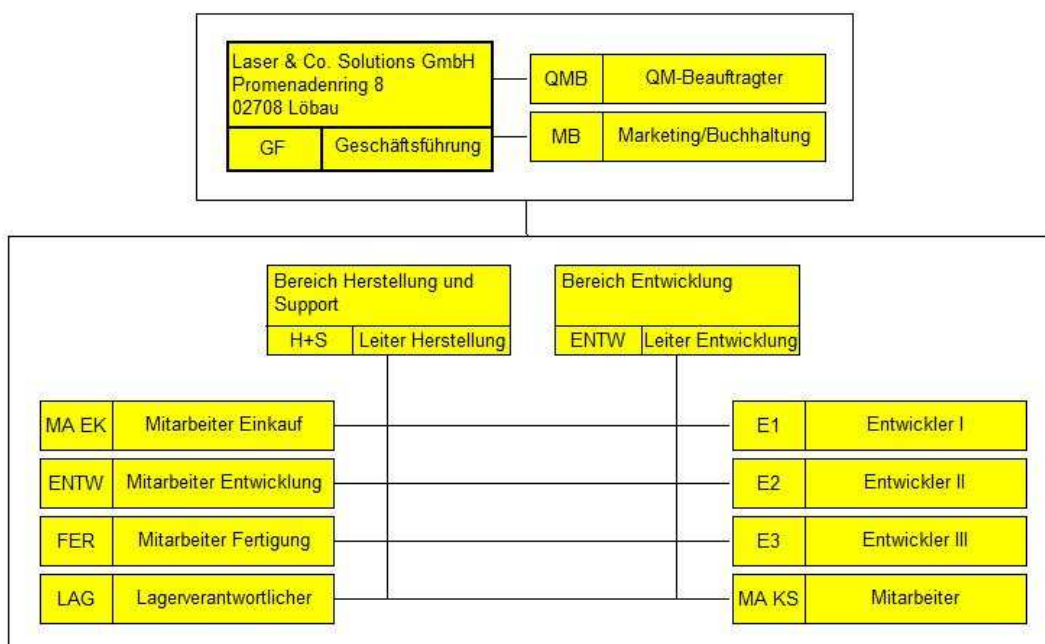


Abbildung 3-4: Organigramm Laser & Co. Solutions GmbH

Die Ursache für diese Organisationsausrichtung zeigt sich im Leistungsspektrum von Laser & Co. (siehe Punkt 3.3), welches die Soft- und Hardwareentwicklung beinhaltet. Da es sich um Komplementärgüter handelt, können beide Sparten unabhängig von einander als auch verbindend agieren.

### 3.3 Leistungen und Produkte

Die Geschäftsfelder der Firma Laser & Co. konzentrieren sich vor allem auf die Softwareentwicklung, den Vertrieb und ständige Weiterentwicklung des Finalproduktes SiSy<sup>®</sup> sowie die Herstellung und Verkauf der Mikrocontrollerlösungen (myAVR).

#### 3.3.1 Produktfamilie der Sparte SiSy<sup>®</sup>

SiSy<sup>®</sup> ist ein eingetragener Markenname der Firma Laser & Co. und ist die Kurzform von Simple System. Seit dem Jahr 1992 wird dieses Software-Modellierungswerkzeug auf dem Markt angeboten und im eigenen Hause ständig weiterentwickelt. Mit der Firma RMS-Deutschland konnte man 1996 eine Kooperation eingehen, bei der sich der neue Partner um den Vertrieb der SiSy-Produktfamilie vor allem an Berufsschulen kümmerte und wie folgt bewarb:

„Aufgrund der einfachen Bedienung, der strukturierten Darstellung und der methodischen Vorgehensweise hat sich SiSy<sup>®</sup> zum Einen als Prozessmodellierungs-Tool bewährt. Zum anderen kann das mit SiSy<sup>®</sup> strukturiert erfasste Prozesswissen einer Organisation unter Ausnutzung moderner Web-Technologien unternehmensweit als Wissensbasis zur Verfügung gestellt werden. Damit dient es auch als optimale Grundlage für den Aufbau eines Wissensmanagementsystems. Doch bricht SiSy<sup>®</sup> hier nicht ab, durch die Kombination der einzelnen Versionen gewährt SiSy<sup>®</sup> eine einzigartige Durchgängigkeit von der Prozessmodellierung bis zur DV-technischen Lösung. Weiterhin können Sie durch Hinzufügen von Add-On`s Ihre unternehmensspezifische Softwarelösung erweitern. Zum Beispiel mit dem Add-On PC-Netz erfassen Sie Ihre gesamte Hardware des Unternehmens und bringen diese zur Auswertung, oder Sie wollen Ihr QM-Projekt ins Intranet/ Internet (Stichwort papierloses QM-System) stellen, kein Problem erweitern Sie Ihr System mit dem Add-On Power-HTML.“<sup>96</sup>

Heute wird SiSy<sup>®</sup> vor allem als UML-Modellierungswerkzeug, Entwicklungswerkzeug für Mikrocontroller und Werkzeug zur Geschäftsprozessmodellierung angeboten und eingesetzt. Eine der größten Kundengruppen sind Bildungseinrichtungen. Diese reichen von Berufsschulen bis hin zu Universitäten.

---

<sup>96</sup> Rothe, Thorsten <[info@rms-deutschland.de](mailto:info@rms-deutschland.de)>: Die SiSy – Produktfamilie. URL: <[http://www.rms-deutschland.de/produkte/produkt\\_haupt.php](http://www.rms-deutschland.de/produkte/produkt_haupt.php)> verfügbar am 07.10.2009

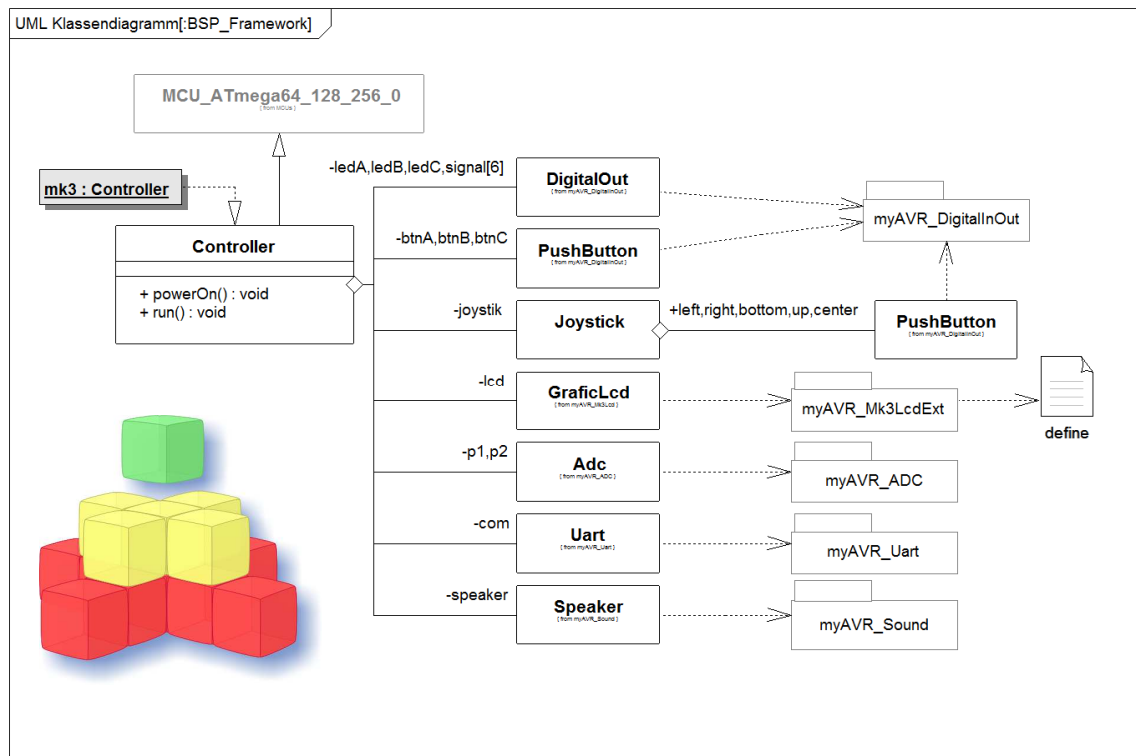


Abbildung 3-5: Das SiSy-Logo und ein UML-Diagramm für Mikrocontroller

### 3.3.2 Produkte der Sparte myAVR

Die Firma Laser & Co. beschäftigt sich seit 2004 mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von Mikrocontrollerlösungen unter der Handelsbezeichnung myAVR. Die Bezeichnung „myAVR“ steht sinngemäß für „mein Mikrocontroller“. Die Abkürzung AVR bezieht sich dabei auf die im Bausatz verwendeten 8-Bit-Mikrocontroller des US-amerikanischen Herstellers Atmel. Diese Mikrocontrollerfamilie gehört zu den modernsten Controllern am Markt, weist enorme Zuwachsraten auf und ist wegen ihres einfachen Aufbaus, ihrer Robustheit und leichten Programmierbarkeit sowohl bei Einsteigern als auch bei Profis weit verbreitet.

Mit dem Hardwareangebot myAVR und dem deutschsprachigen Softwarepaket SiSy® AVR bietet Laser & Co. Einsteigern die Möglichkeit, die Mikrocontrollerprogrammierung zu erlernen und Fortgeschrittenen viele neue Projekte und Anwendungsbeispiele durchzuführen. Die Zielgruppe ist genauso vielschichtig wie das Angebot, sowohl Bildungsträger jeglicher Art greifen zu Ausbildungszwecken auf die Produktpalette zurück, als auch der Bastler daheim oder Firmen, die ihre elektronischen Geräte mit Mikrocontrollern bestücken und individuell programmieren.

Die Produkte der myAVR-Reihe werden in drei Serien und Zusatzmodule unterteilt:

- die MK1 Serie, das preiswerte Einstiegsmodell ab 12 €
- die MK2 Serie, der flexible Allrounder ab 39 €
- die MK3 Serie, das Hochleistungssystem für Profis ab 129 €
- Add-Ons nach dem myAVR-Standard, kompatibel von MK1 bis MK3



Abbildung 3-6: Die Produkte MK1 (links) MK2 (Mitte) MK3 (rechts)

Dabei werden die Produkte jeweils in drei möglichen Varianten angeboten:

- als Bausatz
- als einzelnes Board, fertig bestückt (Abbildung 3-6)
- als Komplettpaket mit Software, Lehrbüchern und weiteren Material
- 



Abbildung 3-7: Bausatz für den MK1



Abbildung 3-8: Komplettpaket für Lehrer



### 3.4 Fertigungsprogramm

Die Produkte der myAVR-Reihe werden mit zwei verschiedenen Technologien gefertigt und montiert. Vor allem die Einstiegermodelle und Bausätze der MK1 und MK3 Serie werden mit klassischen, so genannten bedrahteten, Bauelementen manuell bestückt. Hier soll vor allem für den Hobbyanwender und für Auszubildende die Möglichkeit geschaffen werden, diese Produkte als Bausätze selbst manuell zu fertigen. Die Abbildung 3-9 zeigt eine Mitarbeiterin der Firma Laser & Co. bei der Montage bedrahteter Bauelement auf einer Leiterplatte.



Abbildung 3-9: Montage bei Laser & Co.

Die bedrahtete Bestückung setzt jedoch Grenzen in der Bestückungsdichte und der Serienfertigung. Moderne Systeme werden deshalb in moderner Oberflächenmontage (SMD) maschinell bestückt. Die SMD-Serienfertigung wird durch den Dienstleister TEL Elektronikfertigung GmbH aus Chemnitz in Lohnfertigung angeboten. Bei entsprechender Stückzahl ist eine automatische SMD-Bestückung um ein Vielfaches preiswerter als die alte bedrahtete Variante.



Abbildung 3-10: SMD-Montagelinie bei TEL Elektronikfertigung GmbH

### 3.5 Leistungsstatistik

Durch die Offenlegung wirtschaftlicher Kennzahlen und weiterer Informationen kann ein erster Eindruck, über das Leistungsvermögen und die mögliche Unternehmensentwicklung von Laser & Co., gewonnen werden.

Die Umsatzentwicklung wird zuerst in den Fokus rücken. Für das Geschäftsjahr 2008 ergab sich für Laser & Co. ein Gesamtumsatz von einer halben Million Euro. Die Sparte der myAVR-Produkte ist kontinuierlich gewachsen und erzielte dabei einen Umsatzerlös von 324.515,05 € und bringt es damit auf 72% vom Gesamtumsatz.

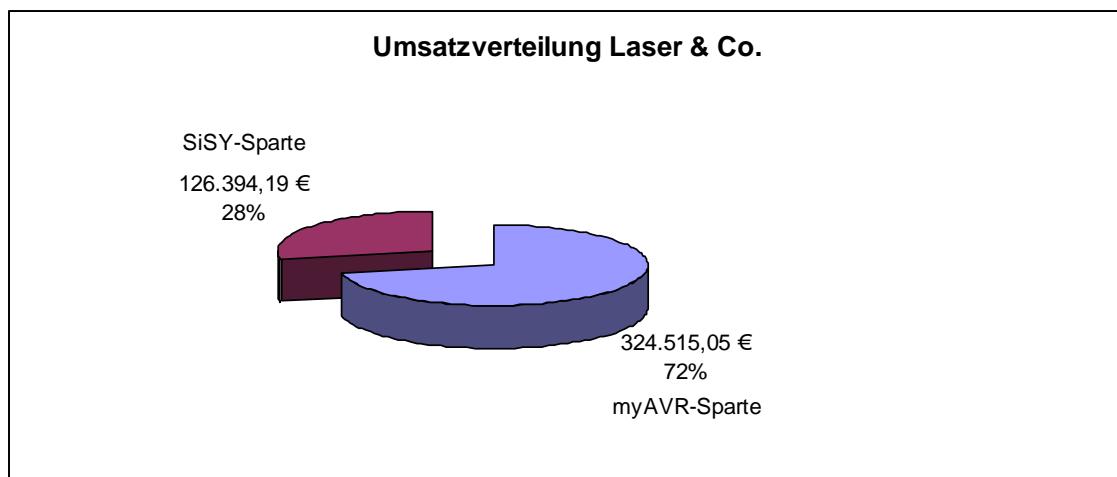


Abbildung 3-11: Umsatzverteilung im Geschäftsjahr 2008

Bei der graphischen Auswertung der Umsatzerlöse für die myAVR-Sparte der Jahre 2005 – 2009 zeigt sich ein kontinuierlicher, trendförmiger Anstieg. Die Verkaufszahlen aus dem Verwaltungssystem von Laser & Co. weisen auch einen deutlich saisonalen Verlauf auf.

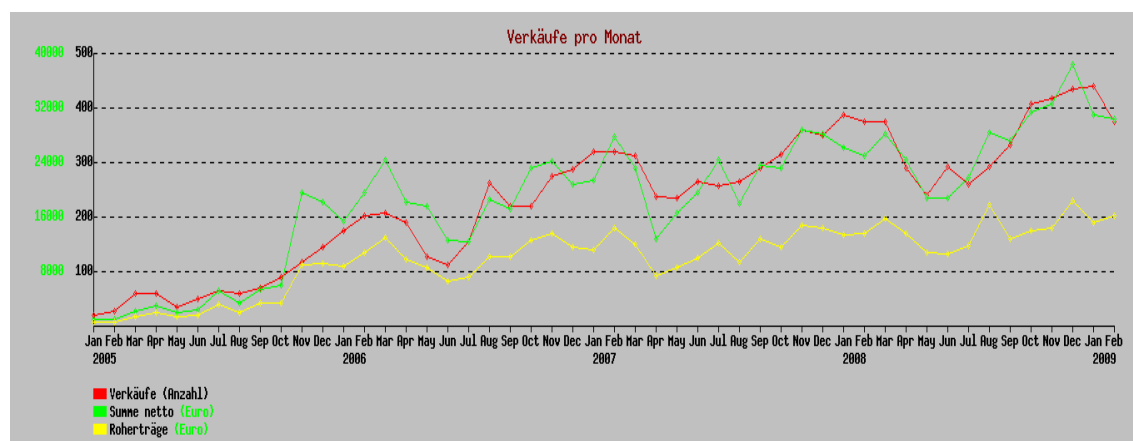


Abbildung 3-12: Umsatzentwicklung 2005 – 2009

Der rote Graph symbolisiert die Verkaufszahlen über die Jahre 2005 – 2009. Der Rohertrag, welcher im Diagramm gelb hervorgehoben ist, wird bei Laser & Co. durch das Verwaltungssystem automatisch berechnet. Dabei werden die gesamten Materialkosten von den Umsatzerlösen abgezogen.

Die Abbildung 3-13 veranschaulicht die weltweiten Kunden von Laser & Co. und liefert Zahlen über verkaufte Artikel und deren Versandgewicht. Die Gewichtsangabe ist für Laser & Co. insoweit bedeutsam, dass sich danach die Entsorgungskosten für die verkauften elektronischen Bauteile richten.

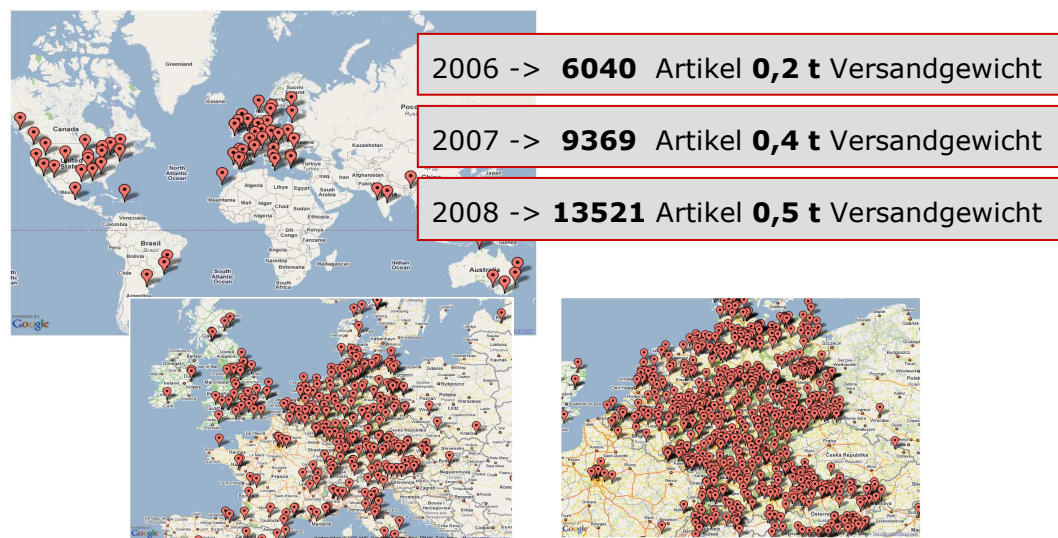


Abbildung 3-13: Absatzregionen

Die Tabelle 3-1 listet die Umsatzerlöse für 2008, den Wareneinsatz und den errechneten Rohertrag auf. Die Zahl der Einzelteile und die Anzahl der Güter vermitteln einen ersten Eindruck, welche Aufgabe der Materialwirtschaft zuteil wird. Der Kundenstamm und die Nachfrage pro Monat zeigen positive Entwicklungstendenzen auf.

Umsatzzahlen		Materialien	
Umsatzerlöse 08	510.875,49 €	Beschaffungspositionen	302
Umsatzerlöse Rest 08	186.360,44 €	Einzelteile	1.292.556
Umsatzerlöse myAVR 08	324.515,05 €	<b>Kunden</b>	
Wareneinsatz myAVR 08	126.394,19 €	Kunden von 2004 - 2008	13.365
Rohertrag myAVR 08	198.120,86 €	Kunden pro Monat 2009	350

Tabelle 3-1: Kennzahlen Laser & Co.

### 3.6 Der Beschaffungsvorgang bei Laser & Co.

Dem QM-System von Laser & Co. ist der in Abbildung 3-14 dargestellte Ablauf der Beschaffung zu entnehmen. Die Auslöser für Beschaffungsaktivitäten sind zum einen regelmäßige, hier wöchentliche, Zeitintervalle und entnahmeorientierte Kontrollen der Bestände. Für Komponenten die im Unternehmen selbst hergestellt werden, kommt zusätzlich ein KanBan-Verfahren zum Einsatz.

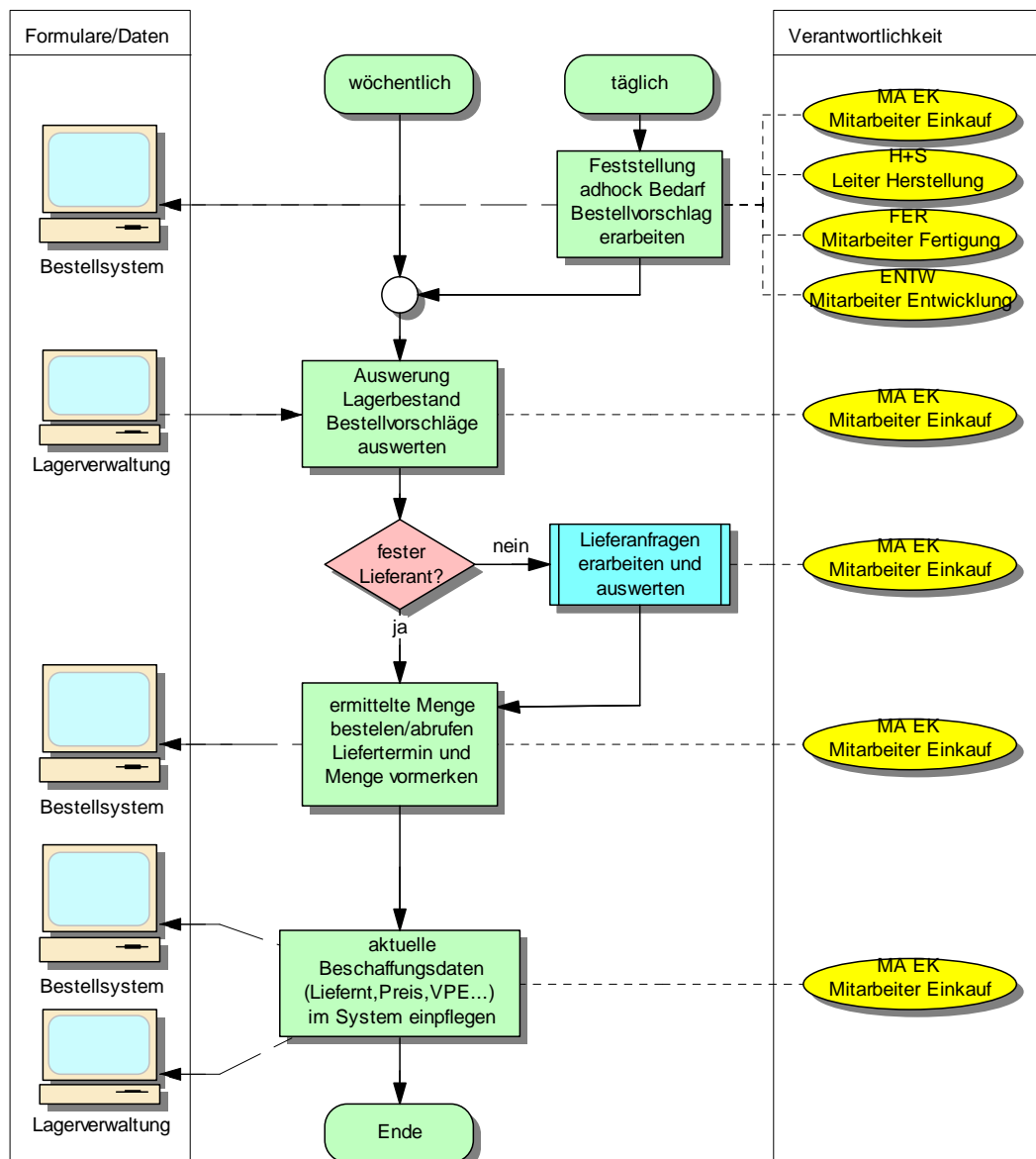


Abbildung 3-14: Arbeitsanweisung Bestellung von myAVR Komponenten



Die Bearbeitungszeit dieses Beschaffungsvorganges mit einem festen Lieferanten beträgt 60 Minuten. Exakt die gleiche Zeit wird beim Eintreffen der Ware benötigt um sie in die Bestände einzupflegen und zu lagern.

Die eigentliche Bestellung wird über das Lagerhaltungssystem bzw. Bestellsystem realisiert. Das System unterstützt durch entsprechende Visualisierungen den Bestellvorgang oder generiert Bestellvorschläge. So werden im System Lagerpositionen, die den Bestellzeitpunkt erreicht haben, gelb gekennzeichnet und Positionen, die den Mindestbestand unterschritten haben, werden rot hinterlegt. Die Unterschreitung des Mindestbestandes ist kurzzeitig möglich, wenn die bestellte Ware noch im Zulauf ist. Positionen, die in ausreichender Menge im Lager verfügbar sind, werden nicht gesondert visualisiert.

Lagerbestand:

neuer Artikel ...

Artikel ändern - Listeneingabe ...

Inventur ...

nur Artikel mit: C

filter

Artikel	Artikelnummer	Bestand	Mindestbestand	verbaut	Lager reicht für	Bedarf je Monat	Bedarf einmalig	ID
<a href="#">CD: myAVR Workpad PLUS</a>	VP sw03	20	20	1	337	30	0	218
<a href="#">CD: myAVR Workpad PLUS in JewelCase</a>	VP sw03s			0	84	2	0	537
<a href="#">CD: myAVR Workpad PLUS Upgrade</a>	VP sw04			0	337	3	0	488
<a href="#">CD: myAVR Workpad SE</a>	VP sw01	41	30	2	337	45	0	113
<a href="#">CD: myAVR Workpad SE in Jewel Case</a>	VP sw01s			0	84	1	0	328
<a href="#">CD: SiSy AVR Update / Upgrade in Slim-Hülle</a>	VP sw05	36		0	337	0	0	230
<a href="#">Doku: Lehrbuch Mikrocontrollerprogrammierung</a>	VP doku007	29	30	27	297	83	0	39
<a href="#">Doku: Lehrheft LCD Programmierung</a>	VP doku012	57	30	27	270	76	0	82
<a href="#">Füße für Board - 4er pack</a>	VP bteil22			0	3552.5	35	0	388
<a href="#">ISP Connect Kit 10/6-polig</a>	VP zub078	60	25	0	162	45	0	529
<a href="#">MicroSD-Card - 1 GB</a>	VP zub073	11	15	0	306	0	0	560
<a href="#">Mikrocontroller-Schülerkit</a>	VP paket057			0	104	0	0	337
<a href="#">myAVR Board MK1 LPT - bestückt</a>	VP board055	107	30	6	144	26	0	181
<a href="#">myAVR Board MK1 LPT - bestückt (im Blister)</a>	VP board055s			0	251	1	0	374
<a href="#">myAVR Board MK1 LPT bestückt + WP SE (im Blister)</a>	VP board009sp			0	251	2	0	168
<a href="#">myAVR Board MK2 USB, bestückt</a>	VP board053	134	40	22	144	103	0	111
<a href="#">myAVR Board MK2 USB, bestückt (im Blister)</a>	VP board053s			0	278	0	0	375
<a href="#">myAVR Board MK2 USB, bestückt+ WP SE (im Blister)</a>	VP board017sp			0	278	8	0	170
<a href="#">myAVR Digital IN, bestückt</a>	VP			0		0	0	103
<a href="#">myAVR Experiment Schwingkreis</a>	VP exp038		5	0	4	2	0	278
<a href="#">myAVR Laborkarte A - 5er Pack</a>	VP platine023	6	5	0	281.8	18	0	201
<a href="#">myAVR Laborkarte A - 5er Pack (im Blister)</a>	VP platine023s			0	287.8	6	0	288
<a href="#">myAVR LCD (im Blister)</a>	VP board011s			0	268	10	0	183
<a href="#">myAVR LCD Board mit Beleuchtung</a>	VP board011	13	30	27	255	96	0	58
<a href="#">myDigitalOut - bestückt</a>	VP board031	40	20	0	41	21	0	104
<a href="#">myDigitalOut - bestückt (im Blister)</a>	VP board031s			0	81	6	0	288
<a href="#">myEthernet Weihnachtspaket</a>	VP paket029	1		0	3	0	0	530
<a href="#">myMultiProg MK1 LPT - bestückt</a>	VP board034	83	5	5	135	20	0	223
<a href="#">myMultiProg MK1 LPT - bestückt (im Blister)</a>	VP board034s			0	218	10	0	292
<a href="#">myMultiProg MK2 USB - bestückt</a>	VP board032	66	5	10	272.5	65	0	221

Abbildung 3-15: Bildschirmausschnitt des Lagersystems

## 4 Materialdisposition Laser & Co. Solutions GmbH

### 4.1 ABC-Analyse

Der grundsätzliche Ablauf der ABC-Analyse erfolgt in drei Schritten. In der ersten Phase werden dabei alle relevanten Daten tabellarisch erfasst. Aufgenommen werden die Materialnummer/-bezeichnung (alphabetisch), der mengenmäßige Jahresbedarf, der Preis je Mengeneinheit des einzelnen Materials, woraus sich wiederum der wertmäßige Jahresbedarf ableiten lässt. Die Tabelle 4-1 zeigt einen Auszug aller erfassten Daten, welche für die weiteren Schritte der ABC-Analyse von Bedeutung sind. Die komplette Tabelle befindet sich im Anhang (A.1 Erfassung der Materialdaten).

Nr.	Artikelbezeichnung	Jahresbedarf in Stück	Preis in Euro je Mengeneinheit	Jahresbedarf in Euro
1	Anschlussklemme 3-polig, RM 5,08	1488	0,157	233,62 €
2	Batterie 9V	756	0,79	597,24 €
3	Batterie Lithium 3,0 V 20,0x3,2	780	0,238	185,64 €
4	Batterieclip	1836	0,045	82,62 €
5	Batteriehalter für Lith.Batt. 20mm	780	0,15	117,00 €
6	Bustreiber 74HC125N	1404	0,085	119,34 €
7	CD Hülle (Slim)	1164	0,09	104,76 €
8	CD Hülle Jewel Case	36	0,2	7,20 €
9	CD Hülle Papiertüte	240	0,0295	7,08 €
10	CD-Rohling	2316	0,1598	370,10 €
11	CD: Resource-CD	8796	0,237	2.084,65 €
12	Diode 100mA, BAT46	7020	0,03	210,60 €
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
258	Widerstand 470 kOhm	240	0,0045	1,08 €
259	Widerstand 5 kOhm	24	0,0045	0,11 €
260	~ Platine für myFinder bedruckt	240	0,15	36,00 €
261	<sup>3</sup> myAVR Board MK3 SMD Bestückung	444	6,52	2.894,88 €
262	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k	36	2,94	105,84 €
263	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k PLUS	384	4,67	1.793,28 €
264	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k	240	3,79	909,60 €
265	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k PLUS	60	3,80	228,00 €
266	<sup>3</sup> myEthernet SMD Bestückung	960	4,27	4.099,20 €
267	<sup>3</sup> mySmartControl 168 SMD Bestückung	300	2,11	633,00 €
268	<sup>3</sup> mySmartControl 8 SMD Bestückung	240	4,99	1.197,60 €
269	<sup>3</sup> mySmartUSB MK2 SMD Bestückung	4596	2,19	10.065,24 €
270	<sup>3</sup> mySmartUSB MK3 SMD Bestückung	1044	3,15	3.288,60 €
<b>Gesamtkosten</b>				<b><u>145.618,01€</u></b>

Tabelle 4-1: Auszug aus der Jahresbedarfsliste

#### 4.1.1 Sortierung des Datenmaterials

Nachdem alle relevanten Daten eruiert wurden, erfolgt die Sortierung der Güter nach ihrem wertmäßigen Jahresbedarfswert. Das Material mit dem höchsten Wert erhält dabei den Rang eins, während der niedrigste Wert die größte Rangzahl erhält, im vorliegenden Fall Rang 270. Diese Wertung des Datenmaterials nach Rangzahlen hat den Zweck, die Wertgruppen zu ermitteln. Durch die Addition der Jahresbedarfswerte der einzelnen Materialien ergeben sich die jährlichen Gesamtkosten für den Materialbedarf, welcher gleich 100% gesetzt wird. Zur genauen Definition der Wertgruppen, wird der Prozentanteil des Jahresbedarfes jedes einzelnen Materials im Verhältnis zu den Gesamtkosten ermittelt, kumuliert und je nach Branche der Wertgruppen A, B und C zugeordnet.<sup>97</sup> Einen Ausschnitt der Sortierung für die Materialien der Firma Laser & Co. zeigt die Tabelle 4-2. Die Materialbezeichnungen wurden entfernt, da die Materialnummern zur Identifikation ausreichen. Die komplette Tabelle befindet sich im Anhang (A.2 Sortierung und Klassifikation).

Rang	Nr.	Jahresbedarf in Stück	Preis in € je Mengeinheit	Jahresbedarf in Euro	%-Anteil vom Gesamtwert	%-Anteil kumulativ	Wert- gruppe
1	205	6624	1,99	13.181,76 €	9,052286919	9,05	A
2	269	4596	2,19	10.065,24 €	6,912084607	15,96	A
3	79	2688	3,70	9.945,60 €	6,82992444	22,79	A
4	184	2004	2,25	4.509,00 €	3,096457659	25,89	A
5	266	960	4,27	4.099,20 €	2,815036424	28,71	A
6	185	4836	0,81	3.917,16 €	2,690024415	31,40	A
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
53	109	540	1,15	621,00 €	0,426458241	80,35	B
54	143	840	0,71579	601,26 €	0,412904697	80,77	B
55	2	756	0,79	597,24 €	0,410141577	81,18	B
56	152	5160	0,11	567,60 €	0,389786952	81,57	B
57	194	4596	0,12	551,52 €	0,378744362	81,94	B
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
238	165	1920	0,0019	3,65 €	0,002505185	99,99	C
239	216	3576	0,0009	3,22 €	0,002210166	99,99	C
240	146	24	0,082	1,97 €	0,001351481	99,99	C
241	212	1920	0,0009	1,73 €	0,001186666	99,99	C
242	171	720	0,0019	1,37 €	0,000939444	99,99	C
243	217	1212	0,0009	1,09 €	0,000749083	99,99	C
...	...	...	...	...	...	...	...
269	251		0,15	0,00 €	0	100,00	C
270	252		0,225	0,00 €	0	100,00	C
<b>Gesamt</b>				<b>145.618,01€</b>	<b>100%</b>		

Tabelle 4-2: Auszug aus der Jahresbedarfsliste nach der Sortierung

<sup>97</sup> Vgl.: Winkelhofer, Georg A.: Management- und Projekt-Methoden: ein Leitfaden für IT, Organisation und Unternehmensentwicklung; mit 64 Tabellen/ Georg Winkelhofer – 3., vollst. überarb. Aufl. – Berlin: Springer, 2005: S. 133

Die Zusammenfassung (Tabelle 4-3) der Wertgruppen stellt dann das Ergebnis für Schritt drei, die Auswertung dar.

Wertgruppe	Material-Positionen	% - Anteil Menge	% - Anteil Wert	Wert in Euro
<b>A</b>	52	19,26	79,93	116.386,79 €
<b>B</b>	66	24,44	14,97	21.797,82 €
<b>C</b>	152	56,30	5,1	7.433,40 €
<b>Gesamt</b>	<b>270</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>	<b>145.618,01 €</b>

Tabelle 4-3: Zusammenfassung der ABC-Analyse

#### 4.1.2 Auswertung der ABC-Analyse

Aus der Darstellung der Ergebnisse ist deutlich zu erkennen, dass die **A-Güter** 52 von insgesamt 270 Materialpositionen, das entspricht einem Prozentwert von knapp 20%, mit einem Wertanteil von ungefähr 80% des gesamten Jahresbedarfes auf sich vereinen. Sie binden somit im Jahr ein Kapital von 116.386,79 €. Vergleichsweise dazu verursachen mehr als die Hälfte der Materialpositionen, die **C-Güter** mit einem Mengenanteil von 56,30%, gerade mal Kosten im Wert von 7.433,40 € pro Jahr. Die **B-Güter** sind mit 66 Materialpositionen zwar nur geringfügig mehr als die A-Güter, weisen aber mit 21.797,82 € ein wesentlich geringeres Wertvolumen beim Jahresbedarf auf.

#### 4.1.3 Auswertung der A-Güter nach Lieferanten

Bei der Aufschlüsselung der A-Güter nach ihren Lieferanten wird deutlich erkennbar, dass von dem Lieferant EVE GmbH mit einem Wert von 29.121,22€ und 11 von 52 Komponenten ein Viertel der Gesamtkosten aller A-Güter verursacht werden. Der auf Rang eins platzierte SMD USB-Seriell-Wandler CP2102 ist auch ein Produkt aus dem Sortiment dieses Lieferanten. Diese Feststellung kann insoweit wichtig sein, dass durch den Bezug dieses A-Gutes bei einem anderen Anbieter die Konditionen der restlichen Komponenten negativ beeinträchtigt werden könnten. Die zweite Information ist, dass der Leiterplatten-Bestücker TEL Elektronikfertigung GmbH 8 Module im Wert von 24.881,40€ liefert und somit ein Fünftel an den Gesamtkosten der A-Güter ausmacht. Auch hier würde sich eine genauere Beschaffungsmarktforschung lohnen, um weitere Potentiale zur Einsparung aufzuzeigen. Die gesamte Auflistung nach Lieferanten befindet sich im Anhang (A.3 A-Güter nach Lieferanten).



#### 4.1.4 Maßnahmen im Umgang mit A-, B- und C-Gütern

Mittels ABC-Analyse wurden die Güter klassifiziert und können nun bestimmten Maßnahmen unterzogen werden. Dies bedeutet für die A-Güter eine besondere und für die C-Güter eine vereinfachte Behandlung in der Materialwirtschaft. Die B-Güter nehmen eine Mittelstellung ein, deshalb ist ein vereinfachter Umgang genauso unzweckmäßig wie intensivierte Bemühungen bei der Beschaffung.

Was verbirgt sich alles hinter dieser „besonderen Behandlung“ der A-Güter? Eine intensive Marktanalyse, permanente Marktbeobachtung und exakte Bedarfsermittlung sind die Grundvoraussetzungen für ein effizientes Agieren am Beschaffungsmarkt. Ausgangspunkt ist die Materialbedarfsermittlung, Errechnung der optimalen Bestellmenge, ein exakt festgelegter Sicherheitsbestand und die Festlegung der geforderten Qualität.<sup>98</sup> Für diese Eckdaten werden nachfolgend Angebote eingeholt und sorgfältig geprüft (siehe Punkt 2.5.3 Beschaffungsdurchführung). Ist die Wahl auf einen zuverlässigen und leistungsfähigen Lieferanten gefallen, werden Preisverhandlungen geführt, die Beschaffungszeiten optimiert und entsprechende Verträge geschlossen. Bei der anschließenden Erfüllung werden Termine genauestens verfolgt, Mengen und Qualität kontrolliert. Sind die Waren im Unternehmen angekommen, sollten Zu- und Abgänge sofort verbucht und die Rechnung im Zeitraum des gewährten Skontos bezahlt werden. Die Güter der Klasse A sollten des Weiteren sehr kurze Lagerzeiten aufweisen und eine bevorzugte Materialüberwachung erhalten, damit Lagerverluste vermieden oder reduziert werden können. Für C-Güter wird allgemein eine „vereinfachte Behandlung“ empfohlen, z.B. in dem mit Lieferanten monatliche Rechnungen oder Sammelrechnungen vereinbart, telefonische Bestellungen vorgenommen, Zu- und Abgänge der Materialien pauschal verbucht oder großzügige Sicherheitsbestände festgelegt werden. Die Bestände der C-Güter bei Laser & Co. sind auf Grund der geringen Kosten so groß, dass der komplette Jahresbedarf gedeckt werden kann.<sup>101</sup> Meldebestände werden durch einfache Markierungen gekennzeichnet und es werden weniger häufig, dafür aber große Mengen geordert, um unnötig hohe Bestellkosten zu vermeiden.

---

<sup>98</sup> Vgl.: Luger, Adolf E.; Geisbüsch, Hans-Georg; Neumann, Jürgen M.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre/ Luger/ Geisbüsch/Neumann – 4., überarb. und erw. Aufl. – Berlin: Springer, S. 63

## 4.2 Die Komponente SMD USB-Seriell-Wandler CP2102

Die ABC-Analyse zeigt deutlich, dass die Komponente Nr. 205 mit der Bezeichnung SMD USB-Seriell-Wandler CP2102 (nachfolgend kurz CP2102 genannt) Rang eins belegt. Mit 6624 Stück bei einem Einkaufspreis von 1,99 € bindet sie im Jahr ein Kapital von 13.182,00 € und verursacht einen wertmäßigen Anteil von 9,05% an den Gesamtkosten.



Abbildung 4-1: SMD USB-Seriell-Wandler CP2102 <sup>99</sup>

Der CP2102 (Abbildung 4-1) ist eine integrierte Schaltung für den Aufbau einer USB to UART Bridge. Dabei handelt es sich um einen Schnittstellenbaustein, der die Anbindung eines Mikrocontrollers an den USB Anschluss eines PC ermöglicht.

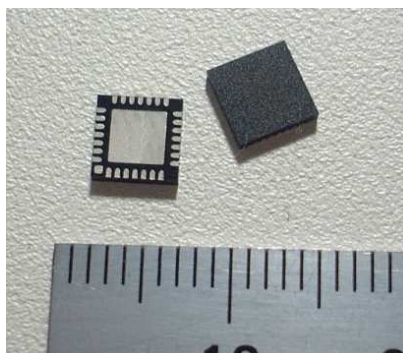


Abbildung 4-2: Vorder- & Rückseite des CP2102

Auch bei der Auswertung der ABC-Analyse mit Herrn Huwaldt wird deutlich, dass der CP2102 des Herstellers Silicon Laboratories Inc. für Laser & Co. eine strategisch wichtige Komponente ist. Gegenüber alternativen Produkten kommt

dieser Schaltkreis mit extrem wenig externen Zusatzbauteilen aus und ist mit seiner quadratischen Grundfläche (Seitenlänge = 5mm; Abbildung 4-2) sehr kompakt. Damit reduziert sich der Aufwand an Bauteilen und der Platzbedarf in konkreten Anwendungen (Abbildung 4-4). Aus diesen Besonderheiten erklärt sich auch der verhältnismäßig hohe Preis der Komponente. Laser & Co. hat sich dafür entschieden, diesen Baustein als Hausstandard für USB-Schnittstellen in allen MK2- und MK3-Produkten zu verwenden und auch zukünftige Produkte mit USB-Anschluss damit zu konzipieren. Nachfolgend werden alle Bauteile mit dem CP2102 bildlich dargestellt.

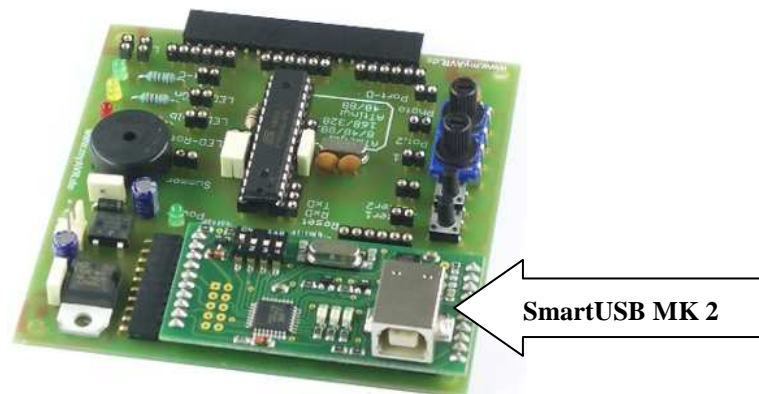


Abbildung 4-3: myAVR Board MK2 USB

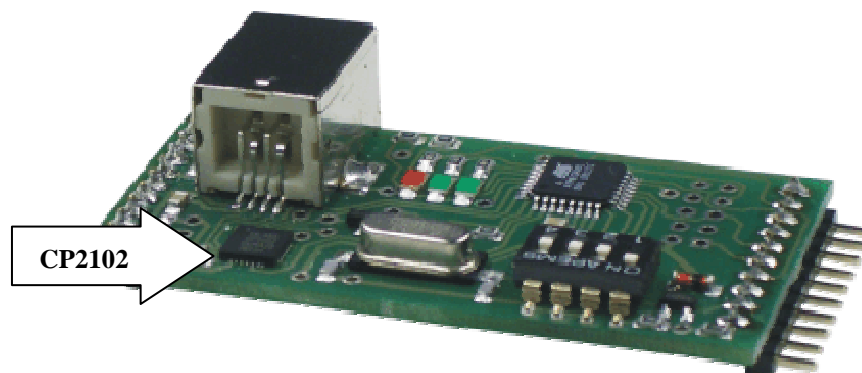


Abbildung 4-4: mySmartUSB MK2 mit CP2102<sup>100</sup>

Die Abbildung 4-3 zeigt das Gesamtprodukt „myAVR Board MK2 USB“ mit der Steckplatine „mySmartUSB MK2“. Diese Steckplatine wird in Abbildung 4-4 separat dargestellt und der CP2102 mit einem Pfeil markiert.

<sup>99</sup> URL: < <https://www.silabs.com/products/interface/usbtouart/Pages/default.aspx>>, verfügbar am 04.08.2009

<sup>100</sup> Bildquelle???

Die Abbildung 4-5 zeigt in der Mitte das Gesamtprodukt „myAVRBoard MK3 256 PLUS“, welches mit den Bauteilen „mySmartUSB MK3“ und myAVRStamp 256 PLUS“ bestückt ist. Beide Bauteile beinhalten, wie markiert, den CP2102.

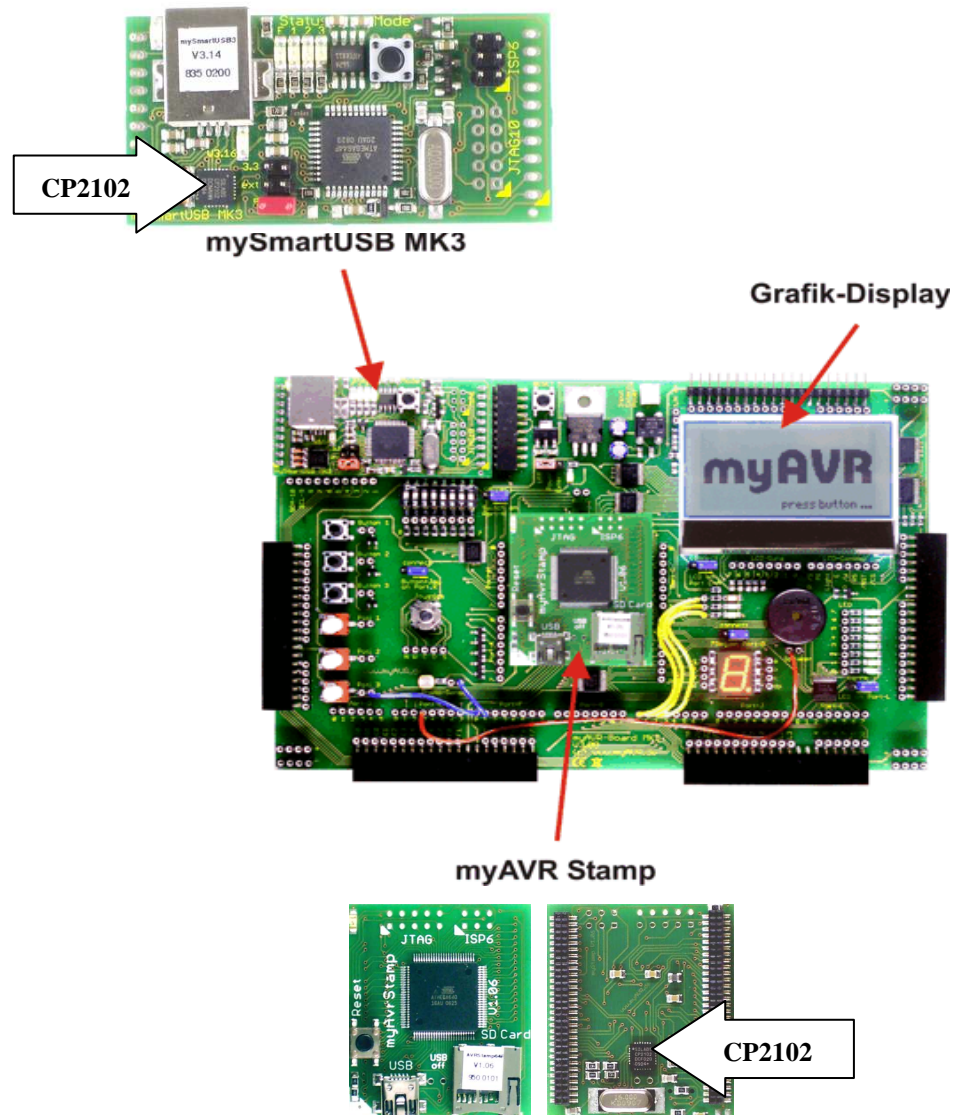


Abbildung 4-5: Aufsplittung des myAVR Board MK3



Abbildung 4-6: mySmartControl M8

Die Abbildung 4-6 zeigt das Systemboard „mySmartControl M8“ mit dem CP2102.

#### 4.2.1 Beschaffungskosten des CP2102 bei EVE GmbH

Für weitere Betrachtungen und Angebotsvergleiche ist es erforderlich, den Einstandspreis des CP2102 bei Bezug vom Lieferanten EVE GmbH zu ermitteln. Die differenzierte Aufschlüsselung der Beschaffungskosten ergibt sich wie folgt:

Berechnung des Einstandspreises	
Angebotspreis	1,99 €
- Rabatt	-
- Bonus	-
= Zieleinkaufspreis	1,99 €
- Skonto	-
= Bareinkaufspreis	1,99 €
+ Bezugskosten	-
= Einstandspreis	1,99 €

Tabelle 4-4: Einstandspreis des CP2102 (EVE GmbH)

Die bestellmengenabhängigen Kosten bei EVE GmbH betragen derzeit 1,99€ pro Stück und die Losgrößen werden versandkostenfrei geliefert. Ein Mengenrabatt gibt es wie folgt bei EVE GmbH: 1.000 Stück für 2,19 €; 2.000 Stück für 2,09 € und 3.000 Stück für 1,99 €. Skonto wird genauso wenig gewährt wie ein eventueller Bonus.

#### 4.2.2 Bestellkosten für den CP2102 bei EVE GmbH

Die Bestellkosten fallen im Unternehmen bei jedem Auftrag an. Für die Berechnung werden Personal- und Sachkosten herangezogen, welche direkt mit dem Ordern der Materialien zu tun haben. Bei der Auswertung des Bestellvorganges bei Laser & Co. (siehe Abschnitt 3.6) ergibt sich ein Zeitaufwand bei Bestellauslösung von 60 Minuten pro Bestellung. Zusätzlich entsteht eine Bearbeitungszeit von ca. 60 Minuten beim Eintreffen der Lieferung. Diese Zeit wird für die Warenkontrolle, das Vereinnahmen und das Verbuchen veranschlagt. Die Personalkosten werden mit einem Stundenverrechnungssatz von 15 €/h und die Nebenkosten pauschal mit 5 € pro Bestellung (Telefon, Internet, Büromaterial) angesetzt. Somit ergeben sich Bestellkosten von 35 € pro Bestellung.

$$\text{Bestellkosten} = \text{Personalkosten} + \text{Nebenkosten}$$

$$\text{Bestellkosten} = 2h * 15\text{€/h} + 5\text{€}$$

$$\underline{\underline{\text{Bestellkosten} = 35\text{€}}}$$

Formel 13: Bestellkosten

### 4.2.3 Lagerhaltungskosten für den CP2102 von EVE GmbH

Die Lagerhaltungskosten setzen sich aus den Kosten für die Lagerung des Materials und den Zinsen für die Kapitalbindung zusammen. Für die Lagerung des CP2102 fallen aufgrund seiner geringen Abmessungen auch bei großen Mengen vernachlässigbar geringe Lagerkosten an. Veranschlagt werden können hingegen die Zinskosten für die Kapitalbindung, welche sich wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned}
 K_z &= \text{Zinskosten} [\text{€}] & M &= 6624 \text{Stck} \\
 M &= \text{Jahresbedarfsmenge} [\text{Stck}] & E &= 1,99 \text{ €/Stck} \\
 E &= \text{Einstandspreis pro Stück von EVE} [\text{€/Stck}] & p &= 5\% \\
 p &= \text{kalk. Zinssatz} [\%]
 \end{aligned}$$

$$K_z = \frac{M * E * p}{2 * 100} = \frac{6624 * 1,99 * 5}{2 * 100} = \text{Stck} * \text{€/Stck} = \underline{\underline{329,54 \text{ € p.a.}}}$$

Formel 14: Zinskosten

Der kalkulatorische Zinssatz des Unternehmens für das verwendete Eigenkapital wird mit 5% angesetzt. Die Grundlage bilden der Leitzinssatz der EZB, welcher seit Mai 2009 bei 1% liegt und andere Kapitalanlagen mit weniger Risiko. Aufgewertet wird der unternehmensinterne Zinssatz durch das unternehmerische Risiko. Somit entstehen allein durch die Jahresbedarfsmenge von 6624 Stück Zinskosten von 329,54 € im Jahr. Die Lagerhaltungskosten und der Lagerhaltungskostensatz setzen sich wie folgt zusammen:

$$\begin{aligned}
 L_{HS} &= \text{Lagerhaltungskostensatz} [\% \text{ p.a.}] \\
 L_{HK} &= \text{Lagerhaltungskosten pro Einheit} [\text{€/Stck}] \\
 L_S &= \text{Lagerkostensatz} [\% \text{ p.a.}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{HS} &= p + L_S \\
 L_{HS} &= 0,05 + 0 \\
 L_{HS} &= \underline{\underline{0,05 = 5\% \text{ p.a.}}}
 \end{aligned}$$

Formel 15: Lagerhaltungskostensatz

$$\begin{aligned}
 L_{HK} &= E * L_{HS} \\
 L_{HK} &= 1,99 \text{ €/Stck} * 0,05 \\
 L_{HK} &= \underline{\underline{0,0995 \text{ €/Stck p.a.}}}
 \end{aligned}$$

Formel 16: Lagerhaltungskosten pro Einheit

#### 4.2.4 Optimale Bestellmenge beim Lieferanten EVE GmbH

Die Bestellkosten, der Einstandspreis, die Jahresbedarfsmenge und die Lagerhaltungskosten wurden ermittelt, so dass nachfolgend mit der „Andler-Formel“ die optimale Bestellmenge und Bestellhäufigkeit für den Lieferanten EVE berechnet werden kann.

$$x_{opt} = \text{optimale Bestellmenge [Stck]}$$

$$n_{opt} = \text{optimale Häufigkeit der Bestellungen [Bestellungen]}$$

$$K_B = \text{Bestellkosten je Bestellung [€/Bestellung]}$$

$$E = \text{Einstandspreis pro Stück (EVE) [€/Stck]}$$

$$M = \text{Jahresbedarfsmenge [Stck]}$$

$$L_{HS} = \text{Lagerhaltungskostensatz [\% p.a.]}$$

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{200 * M * K_B}{E * L_{HS}}} = \sqrt{\frac{200 * 6624 * 35}{1,99 * 5}} = \sqrt{\frac{\text{Stck} * \cancel{\text{€}}}{\cancel{\text{€/Stck}}}} 2158,7 \approx \underline{\underline{2159 \text{ Stck}}}$$

Formel 17: optimale Bestellmenge beim Lieferanten EVE

$$n_{opt} = \sqrt{\frac{M * E * L_{HS}}{200 * K_B}} = \sqrt{\frac{6624 * 1,99 * 5}{200 * 35}} = \sqrt{\frac{\text{Stck} * \cancel{\text{€/Stck}}}{\cancel{\text{€/Bestellung}}}} 3,0684 \approx \underline{\underline{3 \text{ Bestellungen}}}$$

Formel 18: optimale Häufigkeit der Beschaffung

Die Ergebnisse für die optimale Bestellmenge und Häufigkeit der Beschaffungen zu den Konditionen des Lieferanten EVE GmbH verdeutlichen, dass der Jahresbedarf des Produktes in drei Losgrößen geordnet werden kann. Begünstigt wird dieses Ergebnis durch die niedrigen Bestellkosten pro Bestellung, dem niedrigen kalkulatorischen Zinssatz für die Kapitalbindung und dem geringen Lagerhaltungskostensatz.

### 4.3 Materialbedarfsermittlung für den CP2102

Der Fokus in diesem Abschnitt liegt auf der art-, mengen- und zeitgerechten Bedarfsermittlung. Betrachtungsgegenstand ist der mengenmäßige Bedarf des CP2102 für das Geschäftsjahr 2010. Die Bestimmung des Primärbedarfes an Fertigerzeugnissen wird für diesen anonymen Markt, wie er sich für Laser & Co. ergibt, auf Grundlage der Absatzzahlen der Vergangenheit und speziell der Geschäftsjahre 2006 – 2009 prognostiziert. Da es sich beim CP2102 um einen Bestandteil handelt, welches nicht in allen myAVR-Produkten vorkommt, ist eine Auflösung der Erzeugnisse mittels Stücklisten erforderlich. Aus den Strukturstücklisten von Laser & Co. werden folgende Produkte ersichtlich, die mit dem CP2102 bestückt sind und in unterschiedlichen Varianten verkauft werden. Im Anhang (A.4 Verkaufszahlen der Produkte mit dem CP2102) befindet sich die tabellarische Auflistung aller relevanten Daten. Der darin angegebene Vertriebskanal gibt Auskunft darüber, ob das Produkt von Laser & Co. im eigenen Webshop verkauft wurde oder ob die Mengen von Einzelhändlern geordert wurden. Die Tabelle 4-5 zeigt eine Zusammenfassung der Verkaufszahlen der Vergangenheit und eine Prognose für die Monate November und Dezember 2009.

Primärbedarf				Sekundärbedarf			
Verkauf in Stück 2006	Verkauf in Stück 2007	Verkauf in Stück 2008	Verkauf Stück bis Okt. 2009	Σ CP2102 2006 im Produkt	Σ CP2102 2007 im Produkt	Σ CP2102 2008 im Produkt	Σ CP2102 2009 im Produkt
2031	3417	5312	5430	2031	3417	5392	5594
monatlicher Verbrauch							822
November + Dezember 2009							1644
<b>Prognose 2009</b>							<b>7238</b>

Tabelle 4-5: Zusammenfassung der Verkaufszahlen von 2006 – 2009

Die hohe Qualität der Mikroprozessoren und das Qualitätsmanagement des Herstellers Silicon Laboratories Inc. führen dazu, dass die Produkte eine Ausschussquote von 0% in den vergangenen Jahren bei Laser & Co. aufwiesen. Dies bedeutet, dass kein Zusatzbedarf durch eventuelle Defekte bei Bestellmengen mit einkalkuliert werden müssen. Der Sekundärbedarf von 6713 Stück kann mit dem Bruttobedarf gleichgesetzt werden und fällt nur geringfügig höher aus als der Primärbedarf, da der CP2102 in einem Erzeugnis, dem myAVR Board MK3 256 PLUS, zweimal zur Anwendung kommt.



### 4.3.1 Regressionsanalyse

Da es sich bei der Umsatzentwicklung der myAVR-Produkte um einen kontinuierlich steigenden und trendförmigen Verlauf handelt (siehe Abschnitt 2.3.4), wird im Rahmen der Diplomarbeit eine Regressionsanalyse durchgeführt, um die Bedarfszahlen für den CP2102 im Geschäftsjahr 2010 zu ermitteln. „Bei der linearen Regressionsanalyse werden die Verbrauchswerte vorheriger Perioden zu Grunde gelegt. In den trendförmigen Verlauf wird eine Ausgleichsgerade gelegt, die mit der Methode der kleinsten Quadrate errechnet wird. Der zukünftige Bedarf kann durch die Verlängerung der Geraden ermittelt werden.“<sup>101</sup>

$$y = a + bt$$

Formel 19: Regressionsgerade

Die benötigten Ausgangsdaten für diese Methode sind die Verbrauchszahlen der Vergangenheit, eine Zeitreihe und eine Rechentafel. Damit der gesuchte Verbrauchswert ( $y$ ) der kommenden Periode berechnet werden kann, wird die Formel für  $b$  und  $a$  benötigt.

$$b = \frac{\sum n * x_n - \frac{1}{n} * \sum n * \sum x_n}{\sum n^2 - \frac{1}{N} (\sum n)^2}$$

Formel 20: Formel zur Berechnung des Anstieges „b“

$$a = \frac{1}{N} (\sum x_n - b * \sum n)$$

Formel 21: Berechnung der Variablen „a“

$y$  = Regressionswert

$a$  = Schnittpunkt mit der  $y$  - Achse

$b$  = Steigungsmaß der Regressionskurve

$n$  = Nummer der Perioden

$x_n$  = Verbrauch in der Periode  $n$

$N$  = Anzahl der Perioden

$t$  = Wert der zukünftigen Periode

<sup>101</sup> Oeldorf, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008: S. 163

### 4.3.2 Berechnung der Regressionsgeraden

Für die Berechnung der Parameter **a** und **b** wird eine Rechentafel angefertigt mit den Verbrauchswerten aus Tabelle 4-5, welche die fehlenden Werte für die Formel 20 und Formel 21 liefert. Die Berechnung der Regressionsgeraden wird das Ergebnis für die Verkaufsprognose im Jahr 2010 aufzeigen.

#### 1. Schritt: Rechentafel

- N (Anzahl der Perioden oder Stichproben) = 4
- t (Periode für die y berechnet wird) = 5

Jahr	n	$x_n$	$n^2$	$n * x_n$
2006	1	2031	1	2031
2007	2	3417	4	6834
2008	3	5392	9	16176
2009	4	7238	16	28952
<b>Σ der Spalte</b>	<b>10</b>	<b>18078</b>	<b>30</b>	<b>53993</b>
	$\Sigma n = 10$	$\Sigma x_n = 17552,8$	$\Sigma n^2 = 30$	$\Sigma (n * x_n) = 51892,2$

Tabelle 4-6: Rechentafel für die Berechnung der Regressionsgeraden

#### 2. Schritt: Berechnung des Parameters b mit Hilfe der Formel 20

$$b = \frac{53993 - \frac{1}{4} * 10 * 18078}{30 - \frac{1}{4} * (10)^2} = \underline{\underline{1759,6}}$$

#### 3. Schritt: Berechnung des Parameters a mit Hilfe der Formel 21

$$a = \frac{1}{4} (18078 - 1759,6 * 10) = \underline{\underline{120,5}}$$

#### 4. Schritt: Berechnung von y mit Hilfe der Formel 19

$$y = 120,5 + 1759,6 * 5 = 8918,5 \approx \underline{\underline{8919}}$$

Die Materialbedarfsermittlung für die Komponente CP2102 für das Geschäftsjahr 2010 ergibt, anhand der Regressionsanalyse, einen Wert von 8919 Stück. Dieser errechnete Sekundärbedarf ist, wie in Abschnitt 4.3 erklärt, dem Bruttobedarf gleichzusetzen. Mit dem Bruttobedarf kann in Abschnitt 4.4.2 der Nettobedarf ermittelt werden. Die graphische Darstellung des Materialverbrauches für den CP2102 bestätigt den linearen Bedarfsverlauf.

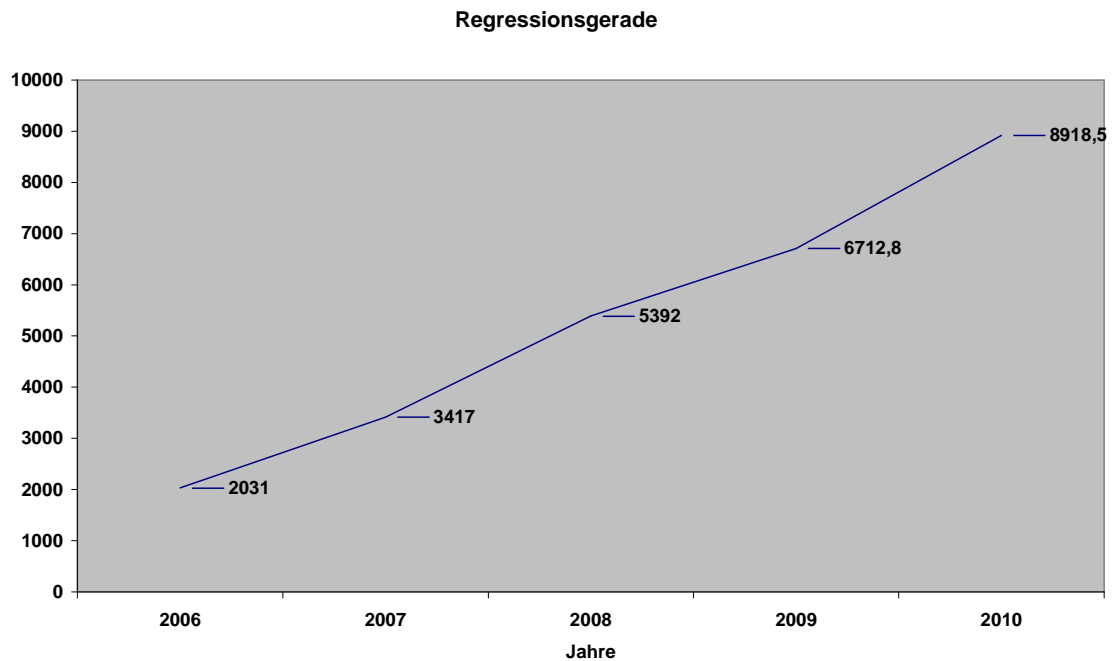


Abbildung 4-7: graphische Auswertung der Regressionsanalyse

## 4.4 Materialbestandsplanung für den CP2102

Der mengenmäßige Bedarf des CP2102 im Jahr 2010 wurde im vorherigen Abschnitt prognostiziert. In diesem Unterpunkt werden die Werte für einige Bestandsarten ermittelt, der Nettobedarf berechnet und eine Bestandsstrategie neu festlegt oder eine bereits gewählte bestätigt.

### 4.4.1 Bestimmung des Lager-, Sicherheits- und Meldebestandes

Bei der Bestimmung des tatsächlichen **Lagerbestandes** wird sich des Verwaltungssystems von Laser & Co. bedient. Da die Mikroprozessoren bei Wareneingang nicht aus ihrer Verpackung gelöst werden, können keine mengenmäßigen Abweichungen im Vergleich zu den Zahlenwerten im System auftreten.

Berechnung des verfügbaren Lagerbestandes	
Lagerbestand	2491 Stück
+ offene Bestellungen	0 Stück
- Sicherheitsbestand	1.000 Stück
- Vormerkbestände	587 Stück
<b>= Verfügbarer Bestand</b>	<b>904 Stück</b>

Formel 22: Verfügbarer Lagerbestand

Der Puffer bei Lieferschwierigkeiten, der **Sicherheitsbestand ( $B_S$ )**, wird bei Laser & Co. durch die zwischengelagerte Montage beim Leiterplatten-Bestücker TEL Elektronikfertigung GmbH, bei dem eine Änderung der Produktionsstraßen erst ab 1.000 Stück erfolgt und für Laser & Co kostengünstig erscheint, mitbestimmt. Des Weiteren werden der durchschnittliche Verbrauch des CP2102, welcher vom Lagerverwaltungssystem errechnet wird und bei 822 Stück pro Monat liegt, und die Wiederbeschaffungszeit des CP2102 vom Lieferanten EVE GmbH, welche 6 Wochen beträgt, herangezogen. Mit der Formel 23 ergibt das einen Sicherheitsbestand von 1.233 Stück.

$$\begin{aligned}
 B_S &= \text{durschnittl. Verbrauch} * \text{Beschaffungsdauer} \\
 B_S &= 822 \text{ Stück / Monat} * 1,5 \text{ Monate} \\
 B_S &= \underline{\underline{1233 \text{ Stück}}}
 \end{aligned}$$

Formel 23: Berechnung Sicherheitsbestand

Der Bestellpunkt oder **Meldebestand ( $B_M$ )** lässt sich wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned}
 B_M &= 2 * B_S \\
 B_M &= 2 * 1.233 \text{ Stück} \\
 B_M &= \underline{\underline{2.466 \text{ Stück}}}
 \end{aligned}$$

Formel 24: Meldebestand

Der Meldebestand wird mit der Formel 24 berechnet und ist der doppelte Sicherheitsbestand und weist eine Reichweite von 3 Monaten auf. Im Lagerverwaltungssystem von Laser & Co. ist eine sogenannte „Deadline“ mit einem Wert von 3,2 Monaten hinterlegt. Dieser Wert wird dynamisch berechnet und bedeutet, dass eine Bestellung ausgelöst wird, wenn der Lagerbestand unter eine Reichweite von 3,2 Monaten fällt.

#### 4.4.2 Berechnung des Nettobedarfes

Der Sekundärbedarf spiegelt zugleich den Bruttobedarf wieder und bildet die Grundlage für die Berechnung des Nettobedarfes, von welchem die Bestände abzusetzen sind. Das sind zum Einem der tatsächliche Lagerbestand und zum Anderen die offenen Bestellbestände. Bestände, die für andere Aufträge reserviert sind, werden hinzugerechnet (siehe Tabelle 4-7).

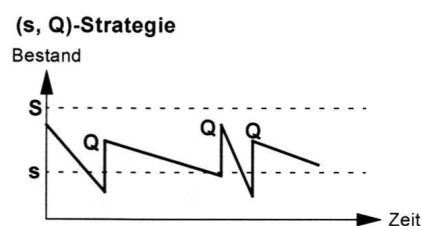
Berechnung des Nettobedarfes	
Bruttobedarf 2010	8.919 Stück
– Lagerbestände	- 2.491 Stück
– Bestellbestände	0 Stück
+ Sicherheitsbestand	+ 1.000 Stück
+ Vormerkbestände	+ 587 Stück
+ November 2009	+ 822 Stück
+ Dezember 2009	+ 822 Stück
<b>= Nettobedarf</b>	<b>9.659 Stück</b>

Tabelle 4-7: Nettobedarfsberechnung

Der Nettobedarf beträgt 9.659 Stück und bildet die Grundlage für den weiteren Beschaffungsprozess. Für die Werte bei der Nettobedarfsrechnung ist erklärend hinzuzufügen, dass zweimal 822 Stück für die zwei fehlenden Monate November und Dezember 2009 mit vorgemerkt wurden. Außerdem ist zu bemerken, dass die Bestellbestände einen Wert von Null aufweisen und das obwohl der Meldebestand unterschritten ist. Erklärt wird dies mit der Tatsache, dass die Restmenge aus dem Liefervertrag mit EVE GmbH aufgebraucht ist.

#### 4.4.3 Wahl der Bestandsstrategie

Bei der Auswahl einer Bestandsstrategie wird in Bestellrhythmus und Bestellpunktverfahren unterschieden. Faktoren, die zur Bestimmung eines geeigneten Verfahrens betrachtet werden, sind der Bestellpunkt ( $s$ ), der Grundbestand ( $S$ ), eine definierte Menge ( $Q$ ) und die Zeitperioden ( $T$ ). Im Fall Laser & Co. sollte die Überprüfung des Lagerbestandes bei jeder Entnahme statt finden. Wird der Meldebestand unterschritten, erfolgt eine Bestellung. Somit rücken zwei Bestellpunkt-Verfahren in den Mittelpunkt, die  $(s,S)$ -Strategie und die  $(s,Q)$ -Strategie. Der Unterschied liegt in der Bestellmenge, während bei der  $(s,S)$ -Strategie immer auf einen Grundbestand aufgefüllt wird, erfolgt bei der  $(s,Q)$ -Strategie eine Bestellung mit kostenoptimaler Menge, wie es für den CP2102 erforderlich ist und für Laser & Co. eine Optimierung in Form von Einsparungspotentialen darstellt.

Abbildung 4-8: Bestandsverlauf bei einer  $(s,Q)$ -Strategie

## 4.5 Beschaffung des CP2102

Die Materialbeschaffung hat die Funktion, den Nettobedarf abzudecken. Diese Ausgleichsmenge kann intern oder extern beschafft werden (siehe Abschnitt 2.5). Die Komponente CP2102 kann nur von externen Anbietern beschafft werden, da Laser & Co. weder die Technologie besitzt, noch eine Eigenfertigung möglich bzw. sinnvoll ist.

### 4.5.1 Beschaffungsmarktforschung

Eine Marktanalyse in Bezug auf die Komponente CP2102 liefert ein transparentes Abbild der momentanen Marktsituation. Als einziger Hersteller des „USB to UART Bridge CP2102 Chip“ lässt sich weltweit nur die amerikanische Firma Silicon Laboratories Inc. in Austin, Texas ermitteln. Auf dem europäischen Sektor dominieren neben dem Distributor Avnet-Memec noch zusätzlich zwei bis drei Verteiler. In den europäischen Ländern finden sich neben diesen Verteilern noch vereinzelt andere Großhändler, die als Mitbewerber auftreten (siehe Anhang A.5 Anbieter des CP2102).

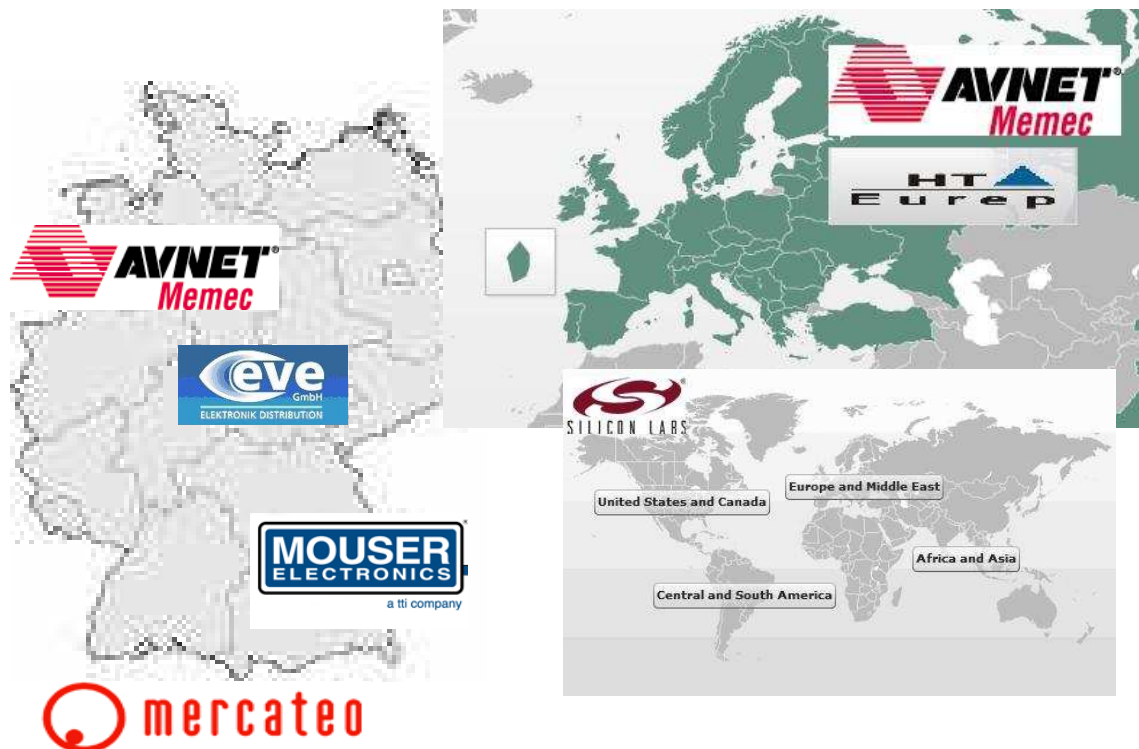


Abbildung 4-9: weltweite Anbieter des CP2102

#### 4.5.2 Beschaffungsplanung für den CP2102

Bevor die eigentliche Beschaffung erfolgen kann, müssen noch wesentliche Entscheidungen getroffen werden, welche den Rahmen festlegen.

Die erste Entscheidung betrifft die **Beschaffungsprinzipien** (siehe Abschnitt 2.5.2). Laser & Co. besitzt mit dem Lieferanten EVE GmbH einen Rahmenliefervertrag über die Komponente CP2102, der es Laser & Co. ermöglicht, große Mengen kostengünstig zu erwerben und gleichzeitig je nach Bedarf (Kanban-System) gewisse Losgrößen fertigungssynchron zu bestellen. Dieses Prinzip könnte auch bei einem neuen Lieferanten beibehalten werden.

Die Wahl des **Beschaffungsweges** ist die zweite Entscheidung. Das Ziel dieser Untersuchung ist die mögliche Ausschaltung einer Zwischenstufe in der Distributionskette, um bessere Konditionen zu erhalten. Nach der Analyse des Marktes wird ersichtlich, dass die Möglichkeit besteht den direkten Beschaffungsweg zu wählen. Weitere Untersuchungen im Abschnitt 4.6.3 werden einen endgültigen Aufschluss darüber geben, auf welchem Weg der CP2102 optimal beschafft werden soll.

Die Entscheidung bei der Wahl der **Beschaffungstermine** fällt auf eine verbrauchsgesteuerte Beschaffung. Mit dem im Punkt 4.4.3 festgelegtem Bestellpunkt-Verfahren wird bei jeder Materialentnahme der verfügbare Lagerbestand des CP2102 überprüft und wenn der Meldebestand von 2466 Stück unterschritten ist, wird eine Bestellung ausgelöst mit einer kostenoptimalen Losgröße.

Eine Aussage über die Größe der optimalen **Bestellmenge** ist vor der Angebotsauswahl und den damit einhergehenden Berechnungen in diesem Punkt noch nicht möglich, da der Einstandspreis noch eine Unbekannte darstellt. Festgelegt werden kann nur der Nettobedarf für das Jahr 2010 mit einer Menge von 8.659 Stück.

## **4.6 Beschaffungsdurchführung für den CP2102**

Mit diesem Abschnitt beginnt der eigentliche Beschaffungsprozess, in dem die von der Marktanalyse ermittelten Anbieter ausgewählt und nach detaillierten Angeboten gefragt werden. Sind die Angebote eingeholt, werden sie geprüft und ausgewählt.

### **4.6.1 Lieferantenauswahl**

Die Marktanalyse ergab neben dem derzeitigen Lieferanten EVE GmbH noch weitere Anbieter in Deutschland, Europa und mit Silicon Laboratories den Hersteller in den USA. Um diese Vielzahl von Anbietern auf einen engeren Kreis zu dezimieren und eine Vorauswahl an Lieferanten zu treffen, wird ein Scoring-Modell angewendet (Anhang A.6 Lieferantenvorauswahl mit Hilfe eines Scoring-Modells). Die aufgenommen Kriterien werden kurz begründet. Der Beschaffungsweg ist das erste Kriterium und es wird unterschieden zwischen direkter und indirekter Beschaffungsweg. Ziel dieser Arbeit ist die Ausschaltung des Zwischenhandels, deshalb ist der direkte Beschaffungsweg der Idealfall für Laser & Co. Die Angabe der Währung bei Rechnungsstellung ist relevant, wenn es sich nicht um den Euro handelt, da es hierdurch Kursschwankungen zu Preisänderungen und Zusatzkosten kommen kann. Der US-Dollar wird mit einem Punkt bewertet, da er durch seinen Stellenwert weltweit eine führende Handelswährung darstellt. Für schnelles Agieren und Reagieren ist in der heutigen Zeit ein Internetauftritt unabdingbar, deshalb ist dies ein wichtiges Entscheidungskriterium. In Vorgesprächen mit Herrn Huwaldt konnte in Erfahrung gebracht werden, dass es Schwierigkeiten in der Vergangenheit mit nicht-deutschsprachigen Lieferanten gab und deshalb Internetauftritte und die Kommunikation mit deutschsprachigen Firmen bevorzugt werden. Das Kriterium der EU-Zugehörigkeit birgt in einigen Ländern Vorteile gegenüber den Staaten, die nicht in der europäischen Gemeinschaft sind. Dieser europäische Binnenmarkt hat viele Handelshemmnisse abgebaut (Zölle), eine einheitliche Währung mit hoher Geldwertstabilität eingeführt und landesgrenzenübergreifende Gesetze geschaffen. Mit der Entfernung des Anbieterstandortes erhöht sich auch der Kostenfaktor für Frachtkosten, Transportkosten, Versandkosten und Zölle, die Wiederbeschaffungszeiten werden länger und das Risiko für die Materialien steigt.



#### 4.6.2 Angebotseinholung

Von den ausgewählten Anbietern wird nun ein detailliertes Angebot für folgende Anforderungen per E-Mail eingeholt:

- Art: USB to UART Bridge CP2102GM
- Menge: 10.000 Stück p. a.
- Qualität: Hersteller Silicon Laboratories Inc.
- Zeitraum: Jahresbedarf für 2010
- Lieferort: Laser & Co. Solutions GmbH in Löbau

Erfragt werden die verfügbare Menge, eine Mengen/Preisstaffelung, mögliche Rabatte, die Zahlungsbedingungen, Skontokonditionen, Lieferbedingungen sowie der Erfüllungsort und Gerichtsstand.

Anschließend werden diese Angebote einer formellen und materiellen Angebotsprüfung, wie in Punkt 2.5.3 beschrieben, unterzogen. Die Angebote von Avnet EMG GmbH, Mouser Electronic und Mercateo AG sind im Anhang einzusehen (siehe A.7 Angebot Avnet EMG GmbH; A.8 Angebot Mouser Electronics; A.9 Angebot Mercateo). Für den derzeitigen Lieferanten EVE GmbH wurden die aktuellen Konditionen nur telefonisch bestätigt.

#### 4.6.3 Angebotsauswahl

Für die Angebotsauswahl werden die Angebote systematisch und übersichtlich in einer Tabelle zusammengestellt und gewissen Kriterien unterzogen, um eine Beurteilung mit Hilfe einer Nutzwertanalyse zu ermöglichen. Als K.O.-Kriterium steht eingangs noch einmal die Qualität. Mit ihr wird sowohl die Materialart (USB to UART bridge CP2102GM) als auch die Qualität (Hersteller: Silicon Laboratories Inc.) geprüft. Sollte diese Anforderung nicht erfüllt werden, wird das Angebot ausgeschlossen. Der quantitative Vergleich soll Aufschluss darüber geben, ob der Anbieter die geforderte Menge in dem Zeitraum (Jahr 2010) bereitstellen kann. Dabei bieten die Lieferanten möglicherweise eine gewisse Anzahl an Losen, Losgrößen und Mindestbestellmengen an, die verglichen werden können. Das Hauptkriterium ist der Preis, deshalb erfolgt eine Aufschlüsselung und Berechnung des Einstandspreises. Für die vier vorliegenden Angebote gab es keine weiteren Kosten und keine Vergünstigungen, somit wird der Nettopreis pro Stück verglichen. Des Weiteren werden die Lieferfristen und Lieferbedingungen gegenübergestellt und die Zahlungsbedingungen geprüft.

Kriterien	Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4
<b>Qualität (CP2101)</b>	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
<b>Quantität</b>				
angefragte Menge	10.000 Stück	10.000 Stück	10.000Stück	10.000 €
Menge (sofort lieferbar)	10.000 Stück	4.594 Stück	2.960 Stück	keine Angabe
Mindestbestellmenge	1.500 Stück	1.500 Stück	5 Stück	1.000 Stück
Mindestbestellwert	-	-	12 €	-
Anzahl der Lose (max.)	7 Lose	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
<b>Preis</b>				
Nettoangebotspreis	14.400,00 \$	17.200,00 €	22.200,00 €	19.900,00 €
- Rabatt	kein	kein	kein	kein
- Bonus	kein	kein	kein	kein
= Zieleinkaufspreis	14.400,00 \$	17.200,00 €	22.200,00 €	19.900,00 €
- Skonto	kein	kein	kein	kein
= Bareinkaufspreis	14.400,00 \$	17.200,00 €	22.200,00 €	19.900,00 €
- Bezugskosten	versand- kostenfrei	versand- kostenfrei	versand- kostenfrei	versand- kostenfrei
= Einstandspreis	14.400,00 \$	17.200,00 €	22.200,00 €	19.900,00 €
Preis pro Stück in \$	1,44 \$	-	-	-
Preis pro Stück in €	1,06 €	1,72 €	2,20 €	1,99 €
<b>Zahlungsbedingungen</b>				
netto Zahlungsziel	30 Tage	30 Tage	sofort	30 Tage
Skontobedingungen	-	-	-	-
Fälligkeit der Rechnung	-	-	-	-
<b>Lieferbedingungen</b>				
Transportkosten	-	-	-	-
Transportversicherung	-	-	-	-
Verpackung	-	-	-	-
Zoll	-	-	-	-
Lieferzeit	12 Tage	5 - 6 Wochen	1 Tag	6 Wochen

Tabelle 4-8: Angebotsvergleich

In Tabelle 4-8 werden die Zielerträge für die Angebote ermittelt. Die Auflistung zeigt, dass nicht alle Kriterien zur Bewertung herangezogen werden können oder müssen, da sie nicht erfüllt sind.

Kriterien	Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4	Nutzwert
<b>Quantität</b>					
Mindestbestellmenge	1.500 Stück	1.500 Stück	5 Stück	1.000 Stück	<b>5</b>
<b>Preis</b>					
Preis pro Stück in €	1,06 €	1,72 €	2,20 €	1,99 €	<b>65</b>
<b>Zahlungsbedingungen</b>					
netto Zahlungsziel	30 Tage	30 Tage	7 Tage	30 Tage	<b>5</b>
<b>Lieferbedingungen</b>					
Lieferzeit	12 Tage	5 Wochen	1 Tag	6 Wochen	<b>25</b>

Tabelle 4-9: Nutzwertanalyse (Ermittlung der Zielerträge)

Die Tabelle 4-9 zeigt die relevanten Kriterien und den Nutzwert, der eine Gewichtung vornimmt um die Wichtigkeit der einzelnen Kriterien ins Verhältnis zu setzen.

Kriterien	Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4	Nutzwert
<b>Quantität</b>					
Mindestbestellmenge	3	3	1	2	<b>5</b>
<b>Preis</b>					
Preis pro Stück in €	1	2	4	3	<b>65</b>
<b>Zahlungsbedingungen</b>					
netto Zahlungsziel	1	1	2	1	<b>5</b>
<b>Lieferbedingungen</b>					
Lieferzeit	2	3	1	4	<b>25</b>

Tabelle 4-10: Nutzwertanalyse (Ermittlung der Zielwerte)

In Tabelle 4-10 werden die einzelnen Kriterien mit einer Rangfolge versehen, wobei das beste Angebot den Rang 1 und das vierthbeste Angebot den Rang 4 belegt.

Kriterien	Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4	Nutzwert
<b>Quantität</b>					
Mindestbestellmenge	15	15	5	10	<b>5</b>
<b>Preis</b>					
Preis pro Stück in €	65	130	260	195	<b>65</b>
<b>Zahlungsbedingungen</b>					
netto Zahlungsziel	5	5	10	5	<b>5</b>
<b>Lieferbedingungen</b>					
Lieferzeit	50	75	25	100	<b>25</b>
	<b>135</b>	<b>225</b>	<b>300</b>	<b>310</b>	<b>100</b>
	<b>1. Rang</b>	<b>2. Rang</b>	<b>3. Rang</b>	<b>4. Rang</b>	

Tabelle 4-11: Nutzwertanalyse (Punkteberechnung)

Der Nutzwert des Kriteriums wird dann anschließend mit dem Rang des Angebotes multipliziert. Alle Werte werden dann zusammengerechnet und das Angebot mit der niedrigsten Gesamtpunktzahl ist privilegiert, ausgewählt zu werden.

Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4
<b>135</b>	<b>225</b>	<b>300</b>	<b>310</b>
<b>1. Rang</b>	<b>2. Rang</b>	<b>3. Rang</b>	<b>4. Rang</b>
<b>Avnet EMG GmbH</b>	<b>Mouser Electronic</b>	<b>Mercateo AG</b>	<b>EVE GmbH</b>

Tabelle 4-12: Ergebnis der Nutzwertanalyse

Die Durchführung der Nutzwertanalyse zeigt, dass das Angebot des Lieferanten Avnet EMG GmbH den Anforderungen erstrangig gerecht wird. Ausschlaggebend war der Nettopreis von 1,06 € pro Stück und die Lieferzeit von 12 Tagen.

#### 4.6.4 Bestellung

Das Ziel von Laser & Co. sollte es sein einen Rahmenvertrag, wie mit dem derzeitigen Lieferanten EVE GmbH, mit Avnet EMG GmbH abzuschließen, da hier die Bestellmenge und der Zeitraum für die Abnahme des Produktes CP2102 festgelegt werden und in gewünschten Losgrößen abgerufen werden können. Vertraglich geregelt werden also:

- Materialart
- Materialmenge
- Qualität
- Verpackung
- Erfüllungszeit
- Erfüllungsort
- Preis
- Zahlungsbedingungen
- Lieferbedingungen

Soweit keine individuelle vertragliche Vereinbarung getroffen wird, kommt der Vertrag mit den von Avnet EMG GmbH gestellten Allgemeinen Geschäftsbedingungen zustande.

Für die optimale Bestellmenge und Häufigkeit bei einem Einstandspreis von 1,06 € pro Stück durch Avnet EMG GmbH ergeben sich folgende Werte.

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{200 * M * K_B}{E * L_{HS}}} = \sqrt{\frac{200 * 10.000 * 35}{1,06 * 5}} = \sqrt{\frac{Stck * €}{€/Stck}} = 3634,2 \approx \underline{\underline{3634 Stck}}$$

Formel 25: optimale Bestellmenge beim Lieferanten Avnet EMG GmbH

$$n_{opt} = \sqrt{\frac{M * E * L_{HS}}{200 * K_B}} = \sqrt{\frac{10.000 * 1,06 * 5}{200 * 35}} = \sqrt{\frac{Stck * €/Stck}{€}} = 2,7516 \approx \underline{\underline{3 Bestellungen}}$$

Formel 26: optimale Häufigkeit der Beschaffung beim Lieferanten Avnet EMG GmbH

Um eine kostenoptimale Beschaffung zu erreichen, sind drei Lose a 3634 Stück bei Avnet EMG GmbH zu ordern.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

### 5.1 Zusammenfassung

Der Schwerpunkt der Diplomarbeit lag in der Untersuchung der Materialwirtschaft und der zu beschaffenden Güter, hinsichtlich ihrer Eignung zur Direktbeschaffung.

Ausgangspunkt für die Problemlösung stellte eine wissenschaftstheoretische Abhandlung der Materialwirtschaft dar, welche die Grundlage zur Erkenntnisgewinnung legte und die Vorgehensweise im vierten Kapitel vorgab. Während der Ausarbeitung des Theorieteils zeigte sich deutlich, wie die einzelnen Funktionsbereiche eines Unternehmens ineinandergreifen und keine klaren Abgrenzungen ermöglichen. So verhält es sich auch bei der Materialwirtschaft, welche von Unternehmen zu Unternehmen anders aufgestellt sein kann. In der Firma Laser & Co. Solutions GmbH werden die Aufgaben der Materialwirtschaft nicht zentral gestaffelt sondern auf mehrere andere Funktionsbereiche verteilt und wahrgenommen.

Im dritten Kapitel wird ein kurzes Profilbild der Firma Laser & Co. präsentiert, welches nur die relevanten Informationen offenlegt, um nicht den Fokus vom Wesentlichen zu verlieren. Deshalb werden die Produkte, die Fertigung, die Umsatzentwicklung und der konkrete Beschaffungsprozess beschrieben.

Mit dem vierten Kapitel beginnt auch die praktische Umsetzung der theoretischen Grundlagen aus Kapitel zwei. Mit einer umfassenden ABC-Analyse und der damit einhergehenden Wertklassifizierung wird schnell ersichtlich, auf welche Produkte die Aufmerksamkeit gerichtet werden muss.

Der Mikrocontroller CP2102 weist nicht nur die höchste Werthäufigkeit auf (13.181,76 € p.a.) sondern stellt für Laser & Co. die strategisch wichtige Komponente dar. Um eine Vergleichsbasis zu schaffen, werden alle Kosten, welche durch den CP2102 verursacht werden, aufgelistet. Der Einstandspreis von 1,99 € pro Stück von EVE GmbH ist der Wert an dem sich alle anderen Anbieter messen müssen. Für unternehmensinterne Entscheidungen in Bezug auf Beschaffungsvorgänge, sind die Bestellkosten von 35 €, die Zinskosten von 329,54 € p.a. und die Lagerhaltungskosten ab jetzt keine Unbekannt mehr und nehmen Einfluss auf die Entscheidungen der Beschaffung.

Das zu beschaffende Gut ist ermittelt und es folgen exakte Berechnungen und Kalkulationen, um eine genaue Bedarfsvorhersage zu treffen. Für das Geschäftsjahr 2010 wurde somit ein Bedarf von ca. 9.000 Stück des CP2102 errechnet. Bei der anschließenden weltweiten Marktanalyse lassen sich vier potentielle Anbieter finden, von denen Avnet EMG GmbH das beste Leistungsangebot bietet. Mit einem Stückpreis von 1,06 € können die Beschaffungskosten um ca. 47% gesenkt und ein Kapital, bei gleicher Stückzahl, von 9.300 € p.a. eingespart werden. Geordert werden die Mikroprozessoren in drei Losen zu je 3634 Stück. Die Bestandsstrategie wird von der (s,Q,T)-Strategie auf die (s,Q)-Strategie umgestellt. Die Überprüfung erfolgt nun nicht mehr in Zeitintervallen sondern nach jeder Entnahme des CP2102.

Das Fazit dieser Diplomarbeit kann mit der eingangs schon erwähnten alten Kaufmannsweisheit: „Im Einkauf liegt der Gewinn“ gezogen werden. Die Hebel, welche die Materialwirtschaft ziehen musste, waren eine Materialanalyse, exakte Bedarfsermittlung und eine detaillierte Marktanalyse, um das Material mit der richtigen Art, mit der benötigten Qualität, mit der richtigen Menge, zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort und mit dem richtigen Preis zu beschaffen.

## 5.2 Ausblick für weitere Komponenten

Als letzte Stellungnahme zu dieser Diplomarbeit kann darauf hingewiesen werden, dass der Ausblick auf eine Weiterführung dieser Recherchen insoweit erfolgen kann, dass die Ergebnisse der ABC-Analyse für weitere Komponenten genutzt werden. Die spezielle Auswertung der A-Güter nach ihren Lieferanten richtet den Fokus nicht nur auf die einzelnen Produkte sondern direkt auf eine Palette von Artikeln eines Anbieters. Sie bildet die Basis für weitere Beschaffungsoptimierungen und macht deutlich, dass die LCD-Grafikdisplays der Firma Elektrosil und die in Lohnfertigung bestückten Leiterplatten bei TEL Elektronikfertigung GmbH mögliche Einsparungspotentiale aufweisen. Am Beispiel der zu bestückenden Leiterplatte für das Produkt, mySmartUSB MK2, wird kurz eine mögliche Tendenz geschildert.

Der mySmartUSB MK2 hat die höchsten Umsatzzahlen, jedoch nur noch geringe Wachstumsraten. Er wird in seinem Produktlebenszyklus durch den mySmartUSB MK3 abgelöst, bei dem von einem äquivalenten Marktpotenzial ausgegangen werden kann. Um ein Ausscheiden aus dem Markt zu vermeiden und ein erfolgreiches Relaunch im Low-Preissegment zu bewerkstelligen, ist eine weitere Rationalisierung von Nöten. Beim mySmartUSB MK2 könnte sich

die Möglichkeit bieten, die zwei externen Fertigungsschritte, welche von zwei unterschiedlichen Anbietern bewerkstelligt werden, wenn möglich an ein Unternehmen zu vergeben, dass beide Aufgaben erfüllt. Die Daten der Marktanalyse können dabei für Unternehmen innerhalb der EU aber auch weltweit erhoben werden. Neben einem günstigen Beschaffungspreis ist eine hohe Qualität das Hauptentscheidungskriterium, um die Marktposition und das Image der myAVR Produkte zu festigen und Marktanteile auszubauen.

Diese Diplomarbeit und der kurz formulierte Ausblick bestätigen ein weiteres Mal die alte Kaufmannsweisheit: „Im Einkauf liegt der Gewinn.“

## Anhang

### A.1 Erfassung der Materialdaten

Nr.	Artikelbezeichnung	Jahresbedarf in Stück	Preis in € je Mengeneinheit	Jahresbedarf in Euro
1	Anschlussklemme 3-polig, RM 5,08	1488	0,157	233,62 €
2	Batterie 9V	756	0,79	597,24 €
3	Batterie Lithium 3,0 V 20,0x3,2	780	0,238	185,64 €
4	Batterieclip	1836	0,045	82,62 €
5	Batteriehalter für Lith.Batt. 20mm	780	0,15	117,00 €
6	Bustreiber 74HC125N	1404	0,085	119,34 €
7	CD Hülle (Slim)	1164	0,09	104,76 €
8	CD Hülle Jewel Case	36	0,2	7,20 €
9	CD Hülle Papiertüte	240	0,0295	7,08 €
10	CD-Rohling	2316	0,1598	370,10 €
11	CD: Resource-CD	8796	0,237	2.084,65 €
12	Diode 100mA, BAT46	7020	0,03	210,60 €
13	Diode 1A - 1N4001	3744	0,0085	31,82 €
14	Doku-Zubehör: Aktenhülle A4	756	0,0629	47,55 €
15	Doku-Zubehör: Aktenhülle A5		0,06	0,00 €
16	Doku-Zubehör: Laminierfolie	756	0,095	71,82 €
17	Doku-Zubehör: Rückseite für LCD Lehrheft	912	0,10084	91,97 €
18	Doku-Zubehör: Rückseite für Lehrheft myFinder	240	0,10084	24,20 €
19	Doku-Zubehör: Rückseite für Lehrheft TWI-Projekt	300	0,10084	30,25 €
20	Doku-Zubehör: Rückseite für myAVR Lehrbuch	996	0,10084	100,44 €
21	Doku-Zubehör: Rückseite für SiSy Benutzerhandbuch	876	0,10084	88,34 €
22	Doku-Zubehör: Spiralbindung,Klarsichtfolie	3324	0,0698	232,02 €
23	Doku-Zubehör: Spiralbindung,Rückseite		0,046	0,00 €
24	Doku-Zubehör: Spirale 10mm	1176	0,0398	46,80 €
25	Doku-Zubehör: Spirale 16mm	996	0,0798	79,48 €
26	Doku-Zubehör: Spirale 8mm	1152	0,0359	41,36 €
27	Drosselspule 10µH	3120	0,08	249,60 €
28	DVD - Hülle	876	0,16	140,16 €
29	Echtzeituhr DS1307 TWI	720	1,46	1.051,20 €
30	EEPROM 2048bit M24C02 DIP	720	0,1111	79,99 €
31	Ethernetbuchse MagJack	960	1,50	1.440,00 €
32	Etikett 144x98, für Pappblister	5460	0,02975	162,44 €
33	Etikett 192x38, für Kofferseiten	756	0,0292	22,08 €
34	Etikett 70 x 36 (24 Stück auf Blatt)	15252	0,00353	53,84 €
35	Etikett A5, für Board MK3	444	0,0399	17,72 €
36	Etikett CD-Label	2316	0,0829	192,00 €
37	Etiketten A4 für Koffer	1512	0,2045	309,20 €
38	Fan: Baumwoll-Beutel (weiß)	12	0,47	5,64 €
39	Fan: Cafe- und Tee-Set	12	11,17	134,04 €
40	Fan: College-Bag	36	0,94	33,84 €
41	Fan: Feinmechaniker-Schraubendreher-Set	60	0,84	50,40 €
42	Fan: LED Schlüsselanhänger	24	0,6	14,40 €



43	Fan: Lineal-Rechner	12	2,58	30,96 €
44	Fan: Stock-Regenschirm	12	3,19	38,28 €
45	Foto-Widerstand VT93N1	3564	0,23	819,72 €
46	Füße für Board	56628	0,018	1.019,30 €
47	Gleichrichter DIL B80C800DIP	4788	0,11	526,68 €
48	IC-Sockel 14	1560	0,108	168,48 €
49	IC-Sockel 20	3120	0,1543	481,42 €
50	IC-Sockel 28	4680	0,216	1.010,88 €
51	IC-Sockel 8	1980	0,0595	117,81 €
52	Jumper blau	2220	0,0174	38,63 €
53	Jumper rot	10056	0,011	110,62 €
54	Jumper schwarz	3360	0,0112	37,63 €
55	Kabel 2poliges Stromkabel	133,2	0,12	15,98 €
56	Kabel Flachbandkabel 10-polig	1411,2	0,18	254,02 €
57	Kabel Flachbandkabel 6-polig		0,16	0,00 €
58	Kabel LPT-Verlängerung	396	1,38	546,48 €
59	Kabel Mini-USB-Kabel	120	0,5042	60,50 €
60	Kabel Null-Modem	348	0,8	278,40 €
61	Kabel Patchkabel blau	953,52	0,0667	63,60 €
62	Kabel Patchkabel gelb	997,92	0,0667	66,56 €
63	Kabel Patchkabel rot	984,6	0,0667	65,67 €
64	Kabel Patchkabel schwarz	918	0,0667	61,23 €
65	Kabel USB A - B	1140	0,39	444,60 €
66	Koffer klein leer		4,45	0,00 €
67	Koffer leer	756	3,25	2.457,00 €
68	Kondensator 22pF für Quarz	9360	0,015	140,40 €
69	Kondensator 100nF	16704	0,0177	295,66 €
70	Kondensator 120pF	24	0,026	0,62 €
71	Kondensator 1µF	3720	0,013	48,36 €
72	Kondensator 220µF flach	1404	0,0225	31,59 €
73	Kondensator 220µF hoch	24	0,0215	0,52 €
74	Kondensator 470 µF für Metalldetektor	240	0,0205	4,92 €
75	Kondensator 470pF	24	0,019	0,46 €
76	Kondensator 470µF für Physikexperiment	24	0,04	0,96 €
77	Kondensator 47µF	7812	0,016	124,99 €
78	Kondensator 820pF		0,02586	0,00 €
79	LCD 16x2 Zeilen mit Beleuchtung	2688	3,70	9.945,60 €
80	LCD Grafikdisplay 128x64	444	4,48	1.989,12 €
81	LED 7-Segment gemeinsame Kathode	444	0,38	168,72 €
82	LED gelb 2mA; Kingbright L-934LYD	3120	0,0287	89,54 €
83	LED grün 2mA	7800	0,0255	198,90 €
84	LED rot 2mA	5388	0,0287	154,64 €
85	Leiste Buchsenleiste 10polig 1.-reih./abgewinkelt	7680	0,157	1.205,76 €
86	Leiste Buchsenleiste 20polig 1.-reih./abgewinkelt	13212	0,17	2.246,04 €
87	Leiste Buchsenleiste 2x5	360	0,11	39,60 €
88	Leiste Sockelleiste SPL02, einreihig	30192	0,0167	504,21 €
89	Leiste Sockelleiste SPL03, einreihig	3552	0,0255	90,58 €
90	Leiste Sockelleiste SPL04, einreihig	3552	0,0335	118,99 €
91	Leiste Sockelleiste SPL05, einreihig	444	0,0425	18,87 €
92	Leiste Sockelleiste SPL06, einreihig	9660	0,0502	484,93 €
93	Leiste Sockelleiste SPL08, einreihig	6216	0,067	416,47 €
94	Leiste Sockelleiste SPL10, einreihig	444	0,085	37,74 €
95	Leiste Sockelleiste SPL12, einreihig	2832	0,102	288,86 €
96	Leiste Sockelleiste SPL20, einreihig	10344	0,14	1.448,16 €
97	Leiste Stiftleiste 10polig 1.-reih./abgew. 3,5mm	12000	0,107	1.284,00 €
98	Leiste Stiftleiste 20polig 1.-reih./abgewinkelt	8532	0,10	853,20 €

99	Leiste Stiftleiste gerade 1x16	2544	0,048	122,11 €
100	Leiste Stiftleiste gerade 1x2	3360	0,008	26,88 €
101	Leiste Stiftleiste gerade 1x3	11232	0,01	112,32 €
102	Leiste Stiftleiste gerade 2x3	1644	0,02	32,88 €
103	Leiste Stiftleiste gerade 2x5		0,031	0,00 €
104	Lifter für myAVR Stamp	504	0,65	327,60 €
105	Lötset			0,00 €
106	Max232, RS232 Treiber, DIL16	924	0,185	170,94 €
107	MicroSD-Card - leer (mit oder ohne Adapter)	1320	1,92	2.534,40 €
108	MicroSD-Card zu USB Adapter	240	0,92	220,80 €
109	Mikrocontroller ATmega168-20 PU	540	1,15	621,00 €
110	Mikrocontroller ATmega32-16PU	540	3,30	1.782,00 €
111	Mikrocontroller ATmega328P-20 PU	960	1,59	1.526,40 €
112	Mikrocontroller ATmega48-20 PU	240	0,79832	191,60 €
113	Mikrocontroller ATmega8-16PU, DIL 28	840	0,90	756,00 €
114	Mikrocontroller ATmega88-20 PU	420	1,10	462,00 €
115	Mikrocontroller ATmega8L-8PU, DIL 28	3840	0,82	3.148,80 €
116	Mikrocontroller ATtiny13-20PU	540	0,55	297,00 €
117	Miniaturtaster 4,3mm/5mm hoch	2028	0,0625	126,75 €
118	Miniaturtaster 9,5mm hoch	7572	0,067	507,32 €
119	Netzteil stabilisiert	960	3,14	3.014,40 €
120	Piezoschallwandler/Summer	3564	0,235	837,54 €
121	Platine für Digital Out	372	0,82	305,04 €
122	Platine für Laborkarte A	1500	0,81	1.215,00 €
123	Platine für LCD 2.x	2544	0,52	1.322,88 €
124	Platine für myAVR Board MK1	948	0,76	720,48 €
125	Platine für myAVR Board MK2	2220	0,76	1.687,20 €
126	Platine für myAVR Board MK3	444	2,59	1.149,96 €
127	Platine für myAVR Stamp	720	0,67	482,40 €
128	Platine für myEthernet	960	0,49	470,40 €
129	Platine für myFinder	240	1,48	355,20 €
130	Platine für myMultiProg	1560	0,92	1.435,20 €
131	Platine für mySmartControl	540	0,42	226,80 €
132	Platine für mySmartUSB MK2	4596	0,39	1.792,44 €
133	Platine für mySmartUSB MK3	1044	0,67	699,48 €
134	Platine ISP-Adapter	1140	0,8525	971,85 €
135	Platine myAVR Experiment 01 Kondensator	24	0,79	18,96 €
136	Platine myAVR Experiment 03 Spule	24	0,79	18,96 €
137	Platine myAVR Experiment 05 Schwingkreis	24	0,79	18,96 €
138	Platine myTWI Echtzeituhr	600	0,31	186,00 €
139	Platine myTWI EEPROM	420	0,26	109,20 €
140	Platine myTWI Portexpander		0,31	0,00 €
141	Platine myTWI Temperatursensor	660	0,31	204,60 €
142	Platine PowerKit V5	360	0,71579	257,68 €
143	Platine SMD zu DIP8	840	0,71579	601,26 €
144	Potentiometer 47 kOhm (für Achse)	6480	0,075	486,00 €
145	Potentiometer 5 (4,7) kOhm	2544	0,082	208,61 €
146	Potentiometer 5K ( für Achse)	24	0,082	1,97 €
147	Potentiometer Steckachse	6504	0,018	117,07 €
148	Quarz 0,032768	780	0,058	45,24 €
149	Quarz 16 MHz	720	0,085	61,20 €
150	Quarz 20 MHz	1920	0,084	161,28 €
151	Quarz 25 MHz	960	0,105	100,80 €
152	Quarz 3,686411 MHz	5160	0,11	567,60 €
153	Quarz 8 MHz	480	0,085	40,80 €
154	Relais G5V-1-5DC	1488	0,55	818,40 €

155	Schalter Dip 01	72	0,85	61,20 €
156	Schalter Dip 02	24	0,23	5,52 €
157	Schalter Dip 04	24	0,24	5,76 €
158	Schalter Kippschalter 2xUm MS611F	48	1,00	48,00 €
159	SMD Diode BAT48	10680	0,03	320,40 €
160	SMD Dip-Schalter 4fach RM2,54	4596	0,30	1.378,80 €
161	SMD Dip-Schalter 8fach RM2,54	444	0,40	177,60 €
162	SMD EthernetIC ENC28J60	960	1,82	1.747,20 €
163	SMD Joystick	444	0,66	293,04 €
164	SMD Kondensator 100nF	25764	0,0021	54,10 €
165	SMD Kondensator 10nF	1920	0,0019	3,65 €
166	SMD Kondensator 10µF	960	0,047	45,12 €
167	SMD Kondensator 1µF	10176	0,005	50,88 €
168	SMD Kondensator 220nF	2088	0,007	14,62 €
169	SMD Kondensator 22pF	16920	0,0019	32,15 €
170	SMD Kondensator 4,7µF	3132	0,025	78,30 €
171	SMD Kondensator 47pF	720	0,0019	1,37 €
172	SMD LED gelb	2532	0,0526	133,18 €
173	SMD LED grün - geringe Helligkeit	18804	0,103	1.936,81 €
174	SMD LED RGB		0,46	0,00 €
175	SMD LED rot	7044	0,05	352,20 €
176	SMD Leiste Buchsenleiste 2x30 RM1,27	1440	1,6810	2.420,64 €
177	SMD Leiste Stiftleiste 2x30 RM1,27	1368	1,26	1.723,68 €
178	SMD Leiste Stiftleiste 2x5 RM 2,54	960	0,10	96,00 €
179	SMD MicroSD-Kartenhalter	1404	0,82	1.151,28 €
180	SMD Mikrocontroller ATmega168-20AU	300	1,32	396,00 €
181	SMD Mikrocontroller ATmega2560-16AU	420	3,90	1.638,00 €
182	SMD Mikrocontroller ATmega328P-AU			0,00 €
183	SMD Mikrocontroller ATmega640-16AU	300	4,50	1.350,00 €
184	SMD Mikrocontroller ATmega644P-20AU	2004	2,25	4.509,00 €
185	SMD Mikrocontroller Atmega8L-8AU TQFP32	4836	0,81	3.917,16 €
186	SMD Mini-USB-Buchse	684	0,19	129,96 €
187	SMD Mosfet n-channel IRLML 2402	1488	0,045	66,96 €
188	SMD Mosfet p-channel IRLML 6402	10236	0,065	665,34 €
189	SMD Poti 100k	1332	0,11	146,52 €
190	SMD Poti-Achse	1332	0,015	19,98 €
191	SMD Quarz 16MHz	720	0,10	72,00 €
192	SMD Quarz 20MHz	1344	0,10	134,40 €
193	SMD Quarz 3,6864 MHz	240	0,14	33,60 €
194	SMD Quarz 8MHz	4596	0,12	551,52 €
195	SMD Spannungsregler 3,3V UA78M33	1404	0,23	322,92 €
196	SMD Spannungsregler 5,0V UA78M05		0,25	0,00 €
197	SMD Spannungswandler 5V->12V ST662ACD	1044	0,35	365,40 €
198	SMD Spule 10µH	4224	0,032	135,17 €
199	SMD Temperatursensor TWI LM75	840	0,22	184,80 €
200	SMD Transistor BC846	4596	0,0084	38,61 €
201	SMD Transistor BC856	6732	0,007	47,12 €
202	SMD Treiber 8fach 74VHCT245A	2220	0,07	155,40 €
203	SMD Treiber 8fach bidirekt 74LVXC3245MTC	888	0,34	301,92 €
204	SMD USB-B Einbaubuchse gewinkelt	5940	0,2725	1.618,65 €
205	SMD USB-Seriell-Wandler CP2102	6624	1,99	13.181,76 €
206	SMD Widerstand 0 Ohm	5136	0,0009	4,62 €
207	SMD Widerstand 1,20k	28944	0,0009	26,05 €
208	SMD Widerstand 1,8k	4212	0,0009	3,79 €
209	SMD Widerstand 100 Ohm	1044	0,0009	0,94 €
210	SMD Widerstand 100k	10296	0,0009	9,27 €

211	SMD Widerstand 10k	38676	0,0009	34,81 €
212	SMD Widerstand 270 Ohm	1920	0,0009	1,73 €
213	SMD Widerstand 2k	960	0,0009	0,86 €
214	SMD Widerstand 3,3k	4212	0,0009	3,79 €
215	SMD Widerstand 50 Ohm	4284	0,0009	3,86 €
216	SMD Widerstand 500 Ohm	3576	0,0009	3,22 €
217	SMD Widerstand 50k	1212	0,0009	1,09 €
218	SMD Z-Diode 5,6V - BZV55	3132	0,013	40,72 €
219	Socket DIP8 für SMD-Adapter	840	0,12	100,80 €
220	Spannungsregler 5V, 7805, TO220	804	0,099	79,60 €
221	Spannungsregler 5V, 78L05	480	0,075	36,00 €
222	Spannungsregler 6V, L7806, TO220	3504	0,10	350,40 €
223	Spule gewickelt, für Physik	48	4,80	230,40 €
224	Stecker Pfostenbuchse 10-polig	7128	0,05	356,40 €
225	Stecker Pfostenbuchse 6-polig	2280	0,079	180,12 €
226	Stecker SUB-D 25polig	1404	0,35	491,40 €
227	Stecker SUB-D 9polig	924	0,20	184,80 €
228	Stecker Wannenstecker 10-polig gerade	5004	0,02941	147,17 €
229	Stecker Wannenstecker 6-polig gerade	2340	0,05	117,00 €
230	Stromstecker Printstecker gewinkelt	360	0,016	5,76 €
231	Stromstecker Printstecker, gerade	4428	0,012	53,14 €
232	Stromstecker PSK-Kontakte	11280	0,0041	46,25 €
233	Stromstecker PSK-Kupplungsleergehäuse	5640	0,0165	93,06 €
234	Transistor BC547C	2544	0,018	45,79 €
235	Transistor IRL 3803	240	0,74	177,60 €
236	Treiber-IC 7fach, ULN2003AN	372	0,09	33,48 €
237	Verpackung Druckverschluss-Beutel 120x170	2880	0,013	37,44 €
238	Verpackung Druckverschluss-Beutel 150x220		0,024	0,00 €
239	Verpackung Druckverschluss-Beutel 60x80	5820	0,004	23,28 €
240	Verpackung Druckverschluss-Beutel 60x130	2376	0,00555	13,19 €
241	Verpackung ESD-Luftpolstertasche 130x200+50	3591	0,0873	313,49 €
242	Verpackung ESD-Schaum 90x90	1872	0,0978	183,08 €
243	Verpackung Flachschaum für Physikkoffer		0,24	0,00 €
244	Verpackung Karton C5	444	0,203	90,13 €
245	Verpackung Luftpolsterfolie 300mm		0,09	0,00 €
246	Verpackung Noppenschaum 30mm	756	0,45	340,20 €
247	Verpackung Pappblisten	5460	0,1	546,00 €
248	Verpackung Schlauchfolie 250mm 50µm		0,06	0,00 €
249	Verpackung Schlauchfolie 400mm 50µm	309,96	0,14772	45,79 €
250	Versandverpackung Karton 220x130x60		0,19	0,00 €
251	Versandverpackung Karton 220x160x150		0,15	0,00 €
252	Versandverpackung Karton Maxibrief		0,225	0,00 €
253	Verstärker NE5534A / LF 357N, DIP-8	240	0,1932	46,37 €
254	Widerstand 1,20 kOhm	18804	0,0045	84,62 €
255	Widerstand 10,5 kOhm	15156	0,0045	68,20 €
256	Widerstand 220 Ohm	960	0,0085	8,16 €
257	Widerstand 27 Ohm	240	0,0045	1,08 €
258	Widerstand 470 kOhm	240	0,0045	1,08 €
259	Widerstand 5 kOhm	24	0,0045	0,11 €
260	~ Platine für myFinder bedruckt	240	0,15	36,00 €
261	<sup>3</sup> myAVR Board MK3 SMD Bestückung	444	6,52	2.894,88 €
262	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k	36	2,94	105,84 €
263	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k PLUS	384	4,67	1.793,28 €
264	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k	240	3,79	909,60 €
265	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k PLUS	60	3,80	228,00 €
266	<sup>3</sup> myEthernet SMD Bestückung	960	4,27	4.099,20 €

267	<sup>3</sup> mySmartControl 168 SMD Bestückung	300	2,11	633,00 €
268	<sup>3</sup> mySmartControl 8 SMD Bestückung	240	4,99	1.197,60 €
269	<sup>3</sup> mySmartUSB MK2 SMD Bestückung	4596	2,19	10.065,24 €
270	<sup>3</sup> mySmartUSB MK3 SMD Bestückung	1044	3,15	3.288,60 €
<b>Gesamtkosten</b>				<b><u>145.618,01 €</u></b>

## A.2 Sortierung und Klassifikation

Rang	Nr.	Artikelbezeichnung	Lieferant	Jahresbedarf in Stück	Preis in € je ME	Jahresbedarf in Euro	%-Anteil vom Gesamtwert	%-Anteil kumulativ	Wertgruppe
1	205	SMD USB-Seriell-Wandler CP2102	eve	6624	1,99	13.181,76 €	9,052286919	9,05	A
2	269	<sup>3</sup> mySmartUSB MK2 SMD Bestückung	TEL-Bestücker	4596	2,19	10.065,24 €	6,912084607	15,96	A
3	79	LCD 16x2 Zeilen mit Beleuchtung	Elektrosil	2688	3,70	9.945,60 €	6,82992444	22,79	A
4	184	SMD Mikrocontroller ATmega644P-20AU	CSD	2004	2,25	4.509,00 €	3,096457659	25,89	A
5	266	<sup>3</sup> myEthernet SMD Bestückung	TEL-Bestücker	960	4,27	4.099,20 €	2,815036424	28,71	A
6	185	SMD Mikrocontroller Atmega8L-8AU TQFP32	CSD	4836	0,81	3.917,16 €	2,690024415	31,40	A
7	270	<sup>3</sup> mySmartUSB MK3 SMD Bestückung	TEL-Bestücker	1044	3,15	3.288,60 €	2,258374509	33,65	A
8	115	Mikrocontroller ATmega8L-8PU, DIL 28	CSD	3840	0,82	3.148,80 €	2,1623699	35,82	A
9	119	Netzteil stabilisiert	Elektrosil	960	3,14	3.014,40 €	2,070073624	37,89	A
10	261	<sup>3</sup> myAVR Board MK3 SMD Bestückung	TEL-Bestücker	444	6,52	2.894,88 €	1,987995864	39,87	A
11	107	MicroSD-Card - leer (mit oder ohne Adapter)	Selbststeinkauf	1320	1,92	2.534,40 €	1,740444066	41,62	A
12	67	Koffer leer	jakob-winter	756	3,25	2.457,00 €	1,687291299	43,30	A
13	176	SMD Leiste Buchsenleiste 2x30 RM1,27	Gudeco	1440	1,6810	2.420,64 €	1,66232186	44,96	A
14	86	Leiste Buchsenleiste 20polig 1.-reih./abgewinkelt	eve	13212	0,17	2.246,04 €	1,542419109	46,51	A
15	11	CD: Resource-CD	Bluray Industry Görlitz (vorher EDD Bizz GmbH)	8796	0,237	2.084,65 €	1,431589411	47,94	A
16	80	LCD Grafikdisplay 128x64	Elektrosil	444	4,48	1.989,12 €	1,365984888	49,30	A
17	173	SMD LED grün - geringe Helligkeit	eve	18804	0,103	1.936,81 €	1,330063507	50,63	A
18	263	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k PLUS	TEL-Bestücker	384	4,67	1.793,28 €	1,231496028	51,87	A
19	132	Platine für mySmartUSB MK2	microcirtec	4596	0,39	1.792,44 €	1,230919177	53,10	A
20	110	Mikrocontroller ATmega32-16PU	eve	540	3,30	1.782,00 €	1,223749734	54,32	A
21	162	SMD EthernetIC ENC28J60	VES	960	1,82	1.747,20 €	1,199851591	55,52	A
22	177	SMD Leiste Stiftleiste 2x30 RM1,27	Gudeco	1368	1,26	1.723,68 €	1,183699742	56,70	A
23	125	Platine für myAVR Board MK2	microcirtec	2220	0,76	1.687,20 €	1,158647896	57,86	A
24	181	SMD Mikrocontroller ATmega2560-16AU	Spörle	420	3,90	1.638,00 €	1,124860866	58,99	A
25	204	SMD USB-B Einbaubuchse gewinkelt	Gudeco	5940	0,2725	1.618,65 €	1,111572675	60,10	A
26	111	Mikrocontroller ATmega328P-20 PU	eve	960	1,59	1.526,40 €	1,048221994	61,15	A
27	96	Leiste Sockelleiste SPL20, einreihig	eve	10344	0,14	1.448,16 €	0,994492376	62,14	A

28	31	Ethernetbuchse MagJack	eve	960	1,50	1.440,00 €	0,988888674	63,13	A
29	130	Platine für myMultiProg	microcirtec	1560	0,92	1.435,20 €	0,985592378	64,12	A
30	160	SMD Dip-Schalter 4fach RM2,54	Gudeco	4596	0,30	1.378,80 €	0,946860905	65,06	A
31	183	SMD Mikrocontroller ATmega640-16AU	Spörle	300	4,50	1.350,00 €	0,927083132	65,99	A
32	123	Platine für LCD 2.x	microcirtec	2544	0,52	1.322,88 €	0,908459062	66,90	A
33	97	Leiste Stiftleiste 10polig 1.-reih./abgew. 3,5mm	Gudeco	12000	0,107	1.284,00 €	0,881759067	67,78	A
34	122	Platine für Laborkarte A	microcirtec	1500	0,81	1.215,00 €	0,834374818	68,62	A
35	85	Leiste Buchsenleiste 10polig 1.-reih./abgewinkelt	Gudeco	7680	0,157	1.205,76 €	0,828029449	69,44	A
36	268	<sup>3</sup> mySmartControl 8 SMD Bestückung		240	4,99	1.197,60 €	0,822425747	70,27	A
37	179	SMD MicroSD-Kartenhalter	eve	1404	0,82	1.151,28 €	0,790616495	71,06	A
38	126	Platine für myAVR Board MK3	microcirtec	444	2,59	1.149,96 €	0,789710013	71,85	A
39	29	Echtzeituhr DS1307 TWI	eve	720	1,46	1.051,20 €	0,721888732	72,57	A
40	46	Füße für Board	eve	56628	0,018	1.019,30 €	0,699984848	73,27	A
41	50	IC-Sockel 28	Gudeco	4680	0,216	1.010,88 €	0,694199849	73,96	A
42	134	Platine ISP-Adapter	microcirtec	1140	0,8525	971,85 €	0,667396845	74,63	A
43	264	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k	TEL-Bestücker	240	3,79	909,60 €	0,624648012	75,25	A
44	98	Leiste Stiftleiste 20polig 1.-reih./abgewinkelt	eve	8532	0,10	853,20 €	0,585916539	75,84	A
45	120	Piezoschallwandler/Summer	Gudeco	3564	0,235	837,54 €	0,575162375	76,42	A
46	45	Foto-Widerstand VT93N1	eve	3564	0,23	819,72 €	0,562924877	76,98	A
47	154	Relais G5V-1-5DC	Gudeco	1488	0,55	818,40 €	0,562018396	77,54	A
48	113	Mikrocontroller ATmega8-16PU, DIL 28	Spörle	840	0,90	756,00 €	0,519166554	78,06	A
49	124	Platine für myAVR Board MK1	microcirtec	948	0,76	720,48 €	0,494773966	78,55	A
50	133	Platine für mySmartUSB MK3	microcirtec	1044	0,67	699,48 €	0,480352673	79,03	A
51	188	SMD Mosfet p-channel IRLML 6402	eve	10236	0,065	665,34 €	0,456907771	79,49	A
52	267	<sup>3</sup> mySmartControl 168 SMD Bestückung	TEL-Bestücker	300	2,11	633,00 €	0,434698979	79,93	A
53	109	Mikrocontroller ATmega168-20 PU	Spörle	540	1,15	621,00 €	0,426458241	80,35	B
54	143	Platine SMD zu DIP8	microcirtec	840	0,71579	601,26 €	0,412904697	80,77	B
55	2	Batterie 9V	eve	756	0,79	597,24 €	0,410141577	81,18	B
56	152	Quarz 3,686411 MHz	Spörle	5160	0,11	567,60 €	0,389786952	81,57	B
57	194	SMD Quarz 8MHz	CSD	4596	0,12	551,52 €	0,378744362	81,94	B
58	58	Kabel LPT-Verlängerung	eve	396	1,38	546,48 €	0,375283252	82,32	B
59	247	Verpackung Pappblister	WinterDruck	5460	0,1	546,00 €	0,374953622	82,69	B
60	47	Gleichrichter DIL B80C800DIP	Spörle	4788	0,11	526,68 €	0,361686032	83,06	B
61	118	Miniaturtaster 9,5mm hoch	Gudeco	7572	0,067	507,32 €	0,34839372	83,40	B
62	88	Leiste Sockelleiste SPL02, einreihig	Gudeco	30192	0,0167	504,21 €	0,346252776	83,75	B

63	226	Stecker SUB-D 25polig	Gudeco	1404	0,35	491,40 €	0,33745826	84,09	B
64	144	Potentiometer 47 kOhm (für Achse)	Gudeco	6480	0,075	486,00 €	0,333749927	84,42	B
65	92	Leiste Sockelleiste SPL06, einreihig	Gudeco	9660	0,0502	484,93 €	0,333016502	84,75	B
66	127	Platine für myAVR Stamp	microcirtec	720	0,67	482,40 €	0,331277706	85,09	B
67	49	IC-Sockel 20	Gudeco	3120	0,1543	481,42 €	0,330601965	85,42	B
68	128	Platine für myEthernet	microcirtec	960	0,49	470,40 €	0,323036967	85,74	B
69	114	Mikrocontroller ATmega88-20 PU	Spörle	420	1,10	462,00 €	0,317268449	86,06	B
70	65	Kabel USB A - B	eve	1140	0,39	444,60 €	0,305319378	86,36	B
71	93	Leiste Sockelleiste SPL08, einreihig	Gudeco	6216	0,067	416,47 €	0,286003086	86,65	B
72	180	SMD Mikrocontroller ATmega168-20AU		300	1,32	396,00 €	0,271944385	86,92	B
73	10	CD-Rohling	digs	2316	0,1598	370,10 €	0,254155926	87,17	B
74	197	SMD Spannungswandler 5V->12V ST662ACD	VES	1044	0,35	365,40 €	0,250930501	87,43	B
75	224	Stecker Pfostenbuchse 10-polig	eve	7128	0,05	356,40 €	0,244749947	87,67	B
76	129	Platine für myFinder	microcirtec	240	1,48	355,20 €	0,243925873	87,91	B
77	175	SMD LED rot	eve	7044	0,05	352,20 €	0,241865688	88,16	B
78	222	Spannungsregler 6V, L7806, TO220	CSD	3504	0,10	350,40 €	0,240629577	88,40	B
79	246	Verpackung Noppenschaum 30mm	Balzer	756	0,45	340,20 €	0,233624949	88,63	B
80	104	Lifter für myAVR Stamp	OLW	504	0,65	327,60 €	0,224972173	88,86	B
81	195	SMD Spannungsregler 3,3V UA78M33	Spörle	1404	0,23	322,92 €	0,221758285	89,08	B
82	159	SMD Diode BAT48	Spörle	10680	0,03	320,40 €	0,22002773	89,30	B
83	241	Verpackung ESD-Luftpolstertasche 130x200+50	ubitec	3591	0,0873	313,49 €	0,215285391	89,51	B
84	37	Etiketten A4 für Koffer	digs	1512	0,2045	309,20 €	0,21233912	89,72	B
85	121	Platine für Digital Out	microcirtec	372	0,82	305,04 €	0,209479584	89,93	B
86	203	SMD Treiber 8fach bidirekt 74LVXC3245MTC	Spörle	888	0,34	301,92 €	0,207336992	90,14	B
87	116	Mikrocontroller ATtiny13-20PU	eve	540	0,55	297,00 €	0,203958289	90,35	B
88	69	Kondensator 100nF	Gudeco	16704	0,0177	295,66 €	0,203038622	90,55	B
89	163	SMD Joystick	VES	444	0,66	293,04 €	0,201238845	90,75	B
90	95	Leiste Sockelleiste SPL12, einreihig	Gudeco	2832	0,102	288,86 €	0,198371068	90,95	B
91	60	Kabel Null-Modem	eve	348	0,8	278,40 €	0,191185144	91,14	B
92	142	Platine PowerKit V5	microcirtec	360	0,71579	257,68 €	0,176959156	91,32	B
93	56	Kabel Flachbandkabel 10-polig	eve	1411,2	0,18	254,02 €	0,174439962	91,49	B
94	27	Drosselspule 10µH	Spörle	3120	0,08	249,60 €	0,17140737	91,66	B
95	1	Anschlussklemme 3-polig, RM 5,08	Gudeco	1488	0,157	233,62 €	0,160430706	91,82	B
96	22	Doku-Zubehör: Spiralbindung, Klarsichtfolie	digs	3324	0,0698	232,02 €	0,159331391	91,98	B
97	223	Spule gewickelt, für Physik	Wickeltechnik Langer	48	4,80	230,40 €	0,158222188	92,14	B



98	265	<sup>3</sup> myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k PLUS	TEL-Bestücker	60	3,80	228,00 €	0,15657404	92,30	B
99	131	Platine für mySmartControl	microcirtec	540	0,42	226,80 €	0,155749966	92,45	B
100	108	MicroSD-Card zu USB Adapter	Istego	240	0,92	220,80 €	0,151629597	92,60	B
101	12	Diode 100mA, BAT46	Spörle	7020	0,03	210,60 €	0,144624969	92,75	B
102	145	Potentiometer 5 (4,7) kOhm	Gudeco	2544	0,082	208,61 €	0,143257006	92,89	B
103	141	Platine myTWI Temperatursensor	microcirtec	660	0,31	204,60 €	0,140504599	93,03	B
104	83	LED grün 2mA	eve	7800	0,0255	198,90 €	0,136590248	93,17	B
105	36	Etikett CD-Label	digs	2316	0,0829	192,00 €	0,131849351	93,30	B
106	112	Mikrocontroller ATmega48-20 PU	CSD	240	0,79832	191,60 €	0,131574934	93,43	B
107	138	Platine myTWI Echtzeituhr	microcirtec	600	0,31	186,00 €	0,127731454	93,56	B
108	3	Batterie Lithium 3,0 V 20,0x3,2	eve	780	0,238	185,64 €	0,127484232	93,69	B
109	199	SMD Temperatursensor TWI LM75	Spörle	840	0,22	184,80 €	0,12690738	93,81	B
110	227	Stecker SUB-D 9polig	eve	924	0,20	184,80 €	0,12690738	93,94	B
111	242	Verpackung ESD-Schaum 90x90	ISP	1872	0,0978	183,08 €	0,125727306	94,07	B
112	225	Stecker Pfostenbuchse 6-polig	eve	2280	0,079	180,12 €	0,123693492	94,19	B
113	161	SMD Dip-Schalter 8fach RM2,54	Spörle	444	0,40	177,60 €	0,121962936	94,31	B
114	235	Transistor IRL 3803	eve	240	0,74	177,60 €	0,121962936	94,43	B
115	106	Max232, RS232 Treiber, DIL16	Spörle	924	0,185	170,94 €	0,117389326	94,55	B
116	81	LED 7-Segment gemeinsame Kathode	eve	444	0,38	168,72 €	0,11586479	94,67	B
117	48	IC-Sockel 14	Gudeco	1560	0,108	168,48 €	0,115699975	94,78	B
118	32	Etikett 144x98, für Pappblister	Endisch	5460	0,02975	162,44 €	0,111548703	94,90	B
119	150	Quarz 20 MHz	CSD	1920	0,084	161,28 €	0,110755531	95,01	C
120	202	SMD Treiber 8fach 74VHCT245A	Spörle	2220	0,07	155,40 €	0,106717569	95,11	C
121	84	LED rot 2mA	eve	5388	0,0287	154,64 €	0,106192634	95,22	C
122	228	Stecker Wannenstecker 10-polig gerade	CSD	5004	0,02941	147,17 €	0,101064175	95,32	C
123	189	SMD Poti 100k	Gudeco	1332	0,11	146,52 €	0,100619423	95,42	C
124	68	Kondensator 22pF für Quarz	eve	9360	0,015	140,40 €	0,096416646	95,52	C
125	28	DVD - Hülle	eve	876	0,16	140,16 €	0,096251831	95,61	C
126	198	SMD Spule 10µH	Gudeco	4224	0,032	135,17 €	0,092823684	95,71	C
127	192	SMD Quarz 20MHz	Spörle	1344	0,10	134,40 €	0,092296276	95,80	C
128	39	Fan: Cafe- und Tee-Set		12	11,17	134,04 €	0,092049054	95,89	C
129	172	SMD LED gelb	eve	2532	0,0526	133,18 €	0,091460665	95,98	C
130	186	SMD Mini-USB-Buchse	eve	684	0,19	129,96 €	0,089247203	96,07	C
131	117	Miniaturtaster 4,3mm/5mm hoch	Gudeco	2028	0,0625	126,75 €	0,087042805	96,16	C
132	77	Kondensator 47µF	Gudeco	7812	0,016	124,99 €	0,085835537	96,24	C

133	99	Leiste Stiftleiste gerade 1x16	eve	2544	0,048	122,11 €	0,08385776	96,33	C
134	6	Bustreiber 74HC125N	Spörle	1404	0,085	119,34 €	0,081954149	96,41	C
135	90	Leiste Sockelleiste SPL04, einreihig	Gudeco	3552	0,0335	118,99 €	0,081715167	96,49	C
136	51	IC-Sockel 8	Gudeco	1980	0,0595	117,81 €	0,080903455	96,57	C
137	147	Potentiometer Steckachse	Gudeco	6504	0,018	117,07 €	0,080396649	96,65	C
138	5	Batteriehalter für Lith.Batt. 20mm	eve	780	0,15	117,00 €	0,080347205	96,73	C
139	229	Stecker Wannenstecker 6-polig gerade	eve	2340	0,05	117,00 €	0,080347205	96,81	C
140	101	Leiste Stiftleiste gerade 1x3	eve	11232	0,01	112,32 €	0,077133317	96,89	C
141	53	Jumper rot	Gudeco	10056	0,011	110,62 €	0,075963132	96,97	C
142	139	Platine myTWI EEPROM	microcirtec	420	0,26	109,20 €	0,074990724	97,04	C
143	262	³ myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k	TEL-Bestücker	36	2,94	105,84 €	0,072683318	97,11	C
144	7	CD Hülle (Slim)	eve	1164	0,09	104,76 €	0,071941651	97,19	C
145	151	Quarz 25 MHz	eve	960	0,105	100,80 €	0,069222207	97,26	C
146	219	Sockel DIP8 für SMD-Adapter	eve	840	0,12	100,80 €	0,069222207	97,32	C
147	20	Doku-Zubehör: Rückseite für myAVR Lehrbuch	Löbauer Druckhaus	996	0,10084	100,44 €	0,068972678	97,39	C
148	178	SMD Leiste Stiftleiste 2x5 RM 2,54	eve	960	0,10	96,00 €	0,065925912	97,46	C
149	233	Stromstecker PSK-Kupplungsleergehäuse	Gudeco	5640	0,0165	93,06 €	0,063906931	97,52	C
150	17	Doku-Zubehör: Rückseite für LCD Lehrheft	Löbauer Druckhaus	912	0,10084	91,97 €	0,063155705	97,59	C
151	89	Leiste Sockelleiste SPL03, einreihig	Gudeco	3552	0,0255	90,58 €	0,062201098	97,65	C
152	244	Verpackung Karton C5	Spreemühle	444	0,203	90,13 €	0,06189619	97,71	C
153	82	LED gelb 2mA; Kingbright L-934LYD	eve	3120	0,0287	89,54 €	0,061492394	97,77	C
154	21	Doku-Zubehör: Rückseite SiSy Benutzerhandbuch	Löbauer Druckhaus	876	0,10084	88,34 €	0,060662716	97,83	C
155	254	Widerstand 1,20 kOhm	Gudeco	18804	0,0045	84,62 €	0,058109571	97,89	C
156	4	Batterieclip	eve	1836	0,045	82,62 €	0,056737488	97,95	C
157	30	EEPROM 2048bit M24C02 DIP	eve	720	0,1111	79,99 €	0,054932766	98,00	C
158	220	Spannungsregler 5V, 7805, TO220	eve	804	0,099	79,60 €	0,054660821	98,06	C
159	25	Doku-Zubehör: Spirale 16mm	digs	996	0,0798	79,48 €	0,05458171	98,11	C
160	170	SMD Kondensator 4,7µF	Gudeco	3132	0,025	78,30 €	0,053770822	98,17	C
161	191	SMD Quarz 16MHz	Spörle	720	0,10	72,00 €	0,049444434	98,22	C
162	16	Doku-Zubehör: Laminierfolie	digs	756	0,095	71,82 €	0,049320823	98,26	C
163	255	Widerstand 10,5 kOhm	Gudeco	15156	0,0045	68,20 €	0,04683624	98,31	C
164	187	SMD Mosfet n-channel IRLML 2402	eve	1488	0,045	66,96 €	0,045983323	98,36	C
165	62	Kabel Patchkabel gelb	Conrad Electronic	997,92	0,0667	66,56 €	0,0457095	98,40	C
166	63	Kabel Patchkabel rot	Conrad Electronic	984,6	0,0667	65,67 €	0,04509938	98,45	C
167	61	Kabel Patchkabel blau	Conrad Electronic	953,52	0,0667	63,60 €	0,043675768	98,49	C

168	64	Kabel Patchkabel schwarz	Conrad Electronic	918	0,0667	61,23 €	0,042048783	98,53	C
169	149	Quarz 16 MHz	CSD	720	0,085	61,20 €	0,042027769	98,58	C
170	155	Schalter Dip 01	eve	72	0,85	61,20 €	0,042027769	98,62	C
171	59	Kabel Mini-USB-Kabel	CSD	120	0,5042	60,50 €	0,041549806	98,66	C
172	164	SMD Kondensator 100nF	Gudeco	25764	0,0021	54,10 €	0,03715502	98,70	C
173	34	Etikett 70 x 36 (24 Stück auf Blatt)	digs	15252	0,00353	53,84 €	0,036973147	98,73	C
174	231	Stromstecker Printstecker, gerade	eve	4428	0,012	53,14 €	0,036489992	98,77	C
175	167	SMD Kondensator 1µF	Gudeco	10176	0,005	50,88 €	0,034940733	98,81	C
176	41	Fan: Feinmechaniker-Schraubendreher-Set	Pollin	60	0,84	50,40 €	0,034611104	98,84	C
177	71	Kondensator 1µF	Gudeco	3720	0,013	48,36 €	0,033210178	98,87	C
178	158	Schalter Kippschalter 2xUm MS611F	eve	48	1,00	48,00 €	0,032962956	98,91	C
179	14	Doku-Zubehör: Aktenhülle A4	digs	756	0,0629	47,55 €	0,032655576	98,94	C
180	201	SMD Transistor BC856	Spörle	6732	0,007	47,12 €	0,032361382	98,97	C
181	24	Doku-Zubehör: Spirale 10mm	digs	1176	0,0398	46,80 €	0,032142178	99,00	C
182	253	Verstärker NE5534A / LF 357N, DIP-8	eve	240	0,1932	46,37 €	0,031842215	99,03	C
183	232	Stromstecker PSK-Kontakte	Reichelt	11280	0,0041	46,25 €	0,031759808	99,07	C
184	234	Transistor BC547C	Spörle	2544	0,018	45,79 €	0,03144666	99,10	C
185	249	Verpackung Schlauchfolie 400mm 50µm	mdf - Verpackungen	309,96	0,14772	45,79 €	0,031443426	99,13	C
186	148	Quarz 0,032768	eve	780	0,058	45,24 €	0,031067586	99,16	C
187	166	SMD Kondensator 10µF	Gudeco	960	0,047	45,12 €	0,030985178	99,19	C
188	26	Doku-Zubehör: Spirale 8mm	digs	1152	0,0359	41,36 €	0,028400883	99,22	C
189	153	Quarz 8 MHz	CSD	480	0,085	40,80 €	0,028018512	99,25	C
190	218	SMD Z-Diode 5,6V - BZV55	eve	3132	0,013	40,72 €	0,027960827	99,28	C
191	87	Leiste Buchsenleiste 2x5	eve	360	0,11	39,60 €	0,027194439	99,30	C
192	52	Jumper blau	Gudeco	2220	0,0174	38,63 €	0,026526939	99,33	C
193	200	SMD Transistor BC846	CSD	4596	0,0084	38,61 €	0,026512105	99,36	C
194	44	Fan: Stock-Regenschirm		12	3,19	38,28 €	0,026287957	99,38	C
195	94	Leiste Sockelleiste SPL10, einreihig	Gudeco	444	0,085	37,74 €	0,025917124	99,41	C
196	54	Jumper schwarz	Gudeco	3360	0,0112	37,63 €	0,025842957	99,43	C
197	237	Verpackung Druckverschluss-Beutel 120x170	TransPak GmbH	2880	0,013	37,44 €	0,025711106	99,46	C
198	221	Spannungsregler 5V, 78L05	Spörle	480	0,075	36,00 €	0,024722217	99,48	C
199	260	~ Platine für myFinder bedruckt		240	0,15	36,00 €	0,024722217	99,51	C
200	211	SMD Widerstand 10k	Gudeco	38676	0,0009	34,81 €	0,023903911	99,53	C
201	40	Fan: College-Bag		36	0,94	33,84 €	0,023238884	99,56	C
202	193	SMD Quarz 3,6864 MHz		240	0,14	33,60 €	0,023074069	99,58	C

203	236	Treiber-IC 7fach, ULN2003AN	Spörle	372	0,09	33,48 €	0,022991662	99,60	C
204	102	Leiste Stiftleiste gerade 2x3	eve	1644	0,02	32,88 €	0,022579625	99,63	C
205	169	SMD Kondensator 22pF	Gudeco	16920	0,0019	32,15 €	0,02207694	99,65	C
206	13	Diode 1A - 1N4001	Spörle	3744	0,0085	31,82 €	0,02185444	99,67	C
207	72	Kondensator 220µF flach	Gudeco	1404	0,0225	31,59 €	0,021693745	99,69	C
208	43	Fan: Lineal-Rechner	OLW	12	2,58	30,96 €	0,021261106	99,71	C
209	19	Doku-Zubehör: Rückseite für Lehrheft TWI-Projekt	Löbauer Druckhaus	300	0,10084	30,25 €	0,020774903	99,73	C
210	100	Leiste Stiftleiste gerade 1x2	eve	3360	0,008	26,88 €	0,018459255	99,75	C
211	207	SMD Widerstand 1,20k	Gudeco	28944	0,0009	26,05 €	0,017888996	99,77	C
212	18	Doku-Zubehör: Rückseite für Lehrheft myFinder	Löbauer Druckhaus	240	0,10084	24,20 €	0,016619922	99,79	C
213	239	Verpackung Druckverschluss-Beutel 60x80	digs	5820	0,004	23,28 €	0,015987034	99,80	C
214	33	Etikett 192x38, für Kofferseiten	digs	756	0,0292	22,08 €	0,015159663	99,82	C
215	190	SMD Poti-Achse	Gudeco	1332	0,015	19,98 €	0,01372083	99,83	C
216	135	Platine myAVR Experiment 01 Kondensator	microcirtec	24	0,79	18,96 €	0,013020368	99,84	C
217	136	Platine myAVR Experiment 03 Spule	microcirtec	24	0,79	18,96 €	0,013020368	99,86	C
218	137	Platine myAVR Experiment 05 Schwingkreis	microcirtec	24	0,79	18,96 €	0,013020368	99,87	C
219	91	Leiste Sockelleiste SPL05, einreihig	Gudeco	444	0,0425	18,87 €	0,012958562	99,88	C
220	35	Etikett A5, für Board MK3	digs	444	0,0399	17,72 €	0,012165803	99,89	C
221	55	Kabel 2poliges Stromkabel	eve	133,2	0,12	15,98 €	0,010976664	99,91	C
222	168	SMD Kondensator 220nF	Gudeco	2088	0,007	14,62 €	0,01003722	99,92	C
223	42	Fan: LED Schlüsselanhänger		24	0,6	14,40 €	0,009888887	99,93	C
224	240	Verpackung Druckverschluss-Beutel 60x130	mdf - Verpackungen	2376	0,00555	13,19 €	0,009055748	99,93	C
225	210	SMD Widerstand 100k	Gudeco	10296	0,0009	9,27 €	0,006363499	99,94	C
226	256	Widerstand 220 Ohm	Gudeco	960	0,0085	8,16 €	0,005603702	99,95	C
227	8	CD Hülle Jewel Case	eve	36	0,2	7,20 €	0,004944443	99,95	C
228	9	CD Hülle Papiertüte	eve	240	0,0295	7,08 €	0,004862036	99,96	C
229	157	Schalter Dip 04	eve	24	0,24	5,76 €	0,003955555	99,96	C
230	230	Stromstecker Printstecker gewinkelt	eve	360	0,016	5,76 €	0,003955555	99,96	C
231	38	Fan: Baumwoll-Beutel (weiß)		12	0,47	5,64 €	0,003873147	99,97	C
232	156	Schalter Dip 02	eve	24	0,23	5,52 €	0,00379074	99,97	C
233	74	Kondensator 470 µF für Metalldetektor	Gudeco	240	0,0205	4,92 €	0,003378703	99,98	C
234	206	SMD Widerstand 0 Ohm	Gudeco	5136	0,0009	4,62 €	0,003174333	99,98	C
235	215	SMD Widerstand 50 Ohm	Gudeco	4284	0,0009	3,86 €	0,002647749	99,98	C
236	208	SMD Widerstand 1,8k	Gudeco	4212	0,0009	3,79 €	0,002603249	99,98	C
237	214	SMD Widerstand 3,3k	Gudeco	4212	0,0009	3,79 €	0,002603249	99,99	C

238	165	SMD Kondensator 10nF	Gudeco	1920	0,0019	3,65 €	0,002505185	99,99	C
239	216	SMD Widerstand 500 Ohm	Gudeco	3576	0,0009	3,22 €	0,002210166	99,99	C
240	146	Potentiometer 5K ( für Achse)	Gudeco	24	0,082	1,97 €	0,001351481	99,99	C
241	212	SMD Widerstand 270 Ohm	Gudeco	1920	0,0009	1,73 €	0,001186666	99,99	C
242	171	SMD Kondensator 47pF	Gudeco	720	0,0019	1,37 €	0,000939444	99,99	C
243	217	SMD Widerstand 50k	Gudeco	1212	0,0009	1,09 €	0,000749083	100,00	C
244	257	Widerstand 27 Ohm	Heider Löbau	240	0,0045	1,08 €	0,000741667	100,00	C
245	258	Widerstand 470 kOhm	Gudeco	240	0,0045	1,08 €	0,000741667	100,00	C
246	76	Kondensator 470µF für Physikexperiment	eve	24	0,04	0,96 €	0,000659259	100,00	C
247	209	SMD Widerstand 100 Ohm	Gudeco	1044	0,0009	0,94 €	0,00064525	100,00	C
248	213	SMD Widerstand 2k	Gudeco	960	0,0009	0,86 €	0,000593333	100,00	C
249	70	Kondensator 120pF	Gudeco	24	0,026	0,62 €	0,000428518	100,00	C
250	73	Kondensator 220µF hoch		24	0,0215	0,52 €	0,000354352	100,00	C
251	75	Kondensator 470pF	eve	24	0,019	0,46 €	0,000313148	100,00	C
252	259	Widerstand 5 kOhm	Gudeco	24	0,0045	0,11 €	7,41667E-05	100,00	C
253	15	Doku-Zubehör: Aktenhülle A5	digs		0,06	0,00 €	0	100,00	C
254	23	Doku-Zubehör: Spiralbindung,Rückseite	digs		0,046	0,00 €	0	100,00	C
255	57	Kabel Flachbandkabel 6-polig			0,16	0,00 €	0	100,00	C
256	66	Koffer klein leer	ISL-Koffer		4,45	0,00 €	0	100,00	C
257	78	Kondensator 820pF	Heider Löbau		0,02586	0,00 €	0	100,00	C
258	103	Leiste Stiftleiste gerade 2x5	eve		0,031	0,00 €	0	100,00	C
259	105	Lötset	komerici			0,00 €	0	100,00	C
260	140	Platine myTWI Portexpander	microcirtec		0,31	0,00 €	0	100,00	C
261	174	SMD LED RGB	eve		0,46	0,00 €	0	100,00	C
262	182	SMD Mikrocontroller ATmega328P-AU				0,00 €	0	100,00	C
263	196	SMD Spannungsregler 5,0V UA78M05	Spörle		0,25	0,00 €	0	100,00	C
264	238	Verpackung Druckverschluss-Beutel 150x220	TransPak GmbH		0,024	0,00 €	0	100,00	C
265	243	Verpackung Flachschaum für Physikkoffer	ubitec		0,24	0,00 €	0	100,00	C
266	245	Verpackung Luftpolsterfolie 300mm	mdf - Verpackungen		0,09	0,00 €	0	100,00	C
267	248	Verpackung Schlauchfolie 250mm 50µm	mdf - Verpackungen		0,06	0,00 €	0	100,00	C
268	250	Versandverpackung Karton 220x130x60	TransPak GmbH		0,19	0,00 €	0	100,00	C
269	251	Versandverpackung Karton 220x160x150	TransPak GmbH		0,15	0,00 €	0	100,00	C
270	252	Versandverpackung Karton Maxibrief			0,225	0,00 €	0	100,00	C
Gesamt						<b>145.618,01 €</b>	<b>100,00</b>		

### A.3 A-Güter nach Lieferanten

lfd. Nr.	Lieferant	Nr.	Artikelbezeichnung	Rang	Jahresbedarf in Stück	Preis in € je ME	Jahresbedarf in Euro
1	EVE	205	SMD USB-Seriell-Wandler CP2102	1	6624	1,99	13.181,76 €
		86	Leiste Buchsenleiste 20polig 1.-reih./abgewinkelt	14	13212	0,17	2.246,04 €
		173	SMD LED grün - geringe Helligkeit	17	18804	0,103	1.936,81 €
		110	Mikrocontroller ATmega32-16PU	20	540	3,30	1.782,00 €
		111	Mikrocontroller ATmega328P-20 PU	26	960	1,59	1.526,40 €
		96	Leiste Sockelleiste SPL20, einreihig	27	10344	0,14	1.448,16 €
		31	Ethernetbuchse MagJack	28	960	1,50	1.440,00 €
		179	SMD MicroSD-Kartenhalter	37	1404	0,82	1.151,28 €
		29	Echtzeituhr DS1307 TWI	39	720	1,46	1.051,20 €
		46	Füße für Board	40	56628	0,018	1.019,30 €
		98	Leiste Stiftleiste 20polig 1.-reih./abgewinkelt	44	8532	0,10	853,20 €
		45	Foto-Widerstand VT93N1	46	3564	0,23	819,72 €
		188	SMD Mosfet p-channel IRLML 6402	51	10236	0,065	665,34 €
						<b>gesamt</b>	<b>29.121,22 €</b>
2	TEL-Bestücker	269	³ mySmartUSB MK2 SMD Bestückung	2	4596	2,19	10.065,24 €
		266	³ myEthernet SMD Bestückung	5	960	4,27	4.099,20 €
		270	³ mySmartUSB MK3 SMD Bestückung	7	1044	3,15	3.288,60 €
		261	³ myAVR Board MK3 SMD Bestückung	10	444	6,52	2.894,88 €
		263	³ myAVR Stamp SMD Bestückung; 256k PLUS	18	384	4,67	1.793,28 €
		264	³ myAVR Stamp SMD Bestückung; 64k	43	240	3,79	909,60 €
		267	³ mySmartControl 168 SMD Bestückung	52	300	2,11	633,00 €
		268	³ mySmartControl 8 SMD Bestückung	36	240	4,99	1.197,60 €
						<b>gesamt</b>	<b>24.881,40 €</b>
3	Elektrosil	79	LCD 16x2 Zeilen mit Beleuchtung	3	2688	3,70	9.945,60 €
		119	Netzteil stabilisiert	9	960	3,14	3.014,40 €
		80	LCD Grafikdisplay 128x64	16	444	4,48	1.989,12 €
						<b>gesamt</b>	<b>14.949,12 €</b>
4	CSD	184	SMD Mikrocontroller ATmega644P-20AU	4	2004	2,25	4.509,00 €

		185	SMD Mikrocontroller Atmega8L-8AU TQFP32	6	4836	0,81	3.917,16 €
		115	Mikrocontroller ATmega8L-8PU, DIL 28	8	3840	0,82	3.148,80 €
						<b>gesamt</b>	<b>11.574,96 €</b>
<b>5</b>	<b>Selbsteinkauf</b>	107	MicroSD-Card - leer (mit oder ohne Adapter)	11	1320	1,92	2.534,40 €
						<b>gesamt</b>	<b>2.534,40 €</b>
<b>6</b>	<b>jakob-winter</b>	67	Koffer leer	12	756	3,25	2.457,00 €
						<b>gesamt</b>	<b>2.457,00 €</b>
<b>7</b>	<b>Gudeco</b>	176	SMD Leiste Buchsenleiste 2x30 RM1,27	13	1440	1,6810	2.420,64 €
		177	SMD Leiste Stiftleiste 2x30 RM1,27	22	1368	1,26	1.723,68 €
		204	SMD USB-B Einbaubuchse gewinkelt	25	5940	0,2725	1.618,65 €
		160	SMD Dip-Schalter 4fach RM2,54	30	4596	0,30	1.378,80 €
		97	Leiste Stiftleiste 10polig 1.-reih./abgew. 3,5mm	33	12000	0,107	1.284,00 €
		85	Leiste Buchsenleiste 10polig 1.-reih./abgewinkelt	35	7680	0,157	1.205,76 €
		50	IC-Sockel 28	41	4680	0,216	1.010,88 €
		120	Piezoschallwandler/Summer	45	3564	0,235	837,54 €
		154	Relais G5V-1-5DC	47	1488	0,55	818,40 €
						<b>gesamt</b>	<b>12.298,35 €</b>
<b>8</b>	<b>Bluray Industry Görlitz</b>	11	CD: Resource-CD	11	8796	0,237	2.084,65 €
						<b>gesamt</b>	<b>2.084,65 €</b>
<b>9</b>	<b>microcirtec</b>	132	Platine für mySmartUSB MK2	19	4596	0,39	1.792,44 €
		125	Platine für myAVR Board MK2	23	2220	0,76	1.687,20 €
		130	Platine für myMultiProg	29	1560	0,92	1.435,20 €
		123	Platine für LCD 2.x	32	2544	0,52	1.322,88 €
		122	Platine für Laborkarte A	34	1500	0,81	1.215,00 €
		126	Platine für myAVR Board MK3	38	444	2,59	1.149,96 €
		134	Platine ISP-Adapter	42	1140	0,8525	971,85 €
		124	Platine für myAVR Board MK1	49	948	0,76	720,48 €
		133	Platine für mySmartUSB MK3	50	1044	0,67	699,48 €
						<b>gesamt</b>	<b>10.994,49 €</b>
<b>10</b>	<b>VES</b>	162	SMD EthernetIC ENC28J60	21	960	1,82	1.747,20 €
						<b>gesamt</b>	<b>1.747,20 €</b>
<b>11</b>	<b>Spörle</b>	181	SMD Mikrocontroller ATmega2560-16AU	24	420	3,90	1.638,00 €
		183	SMD Mikrocontroller ATmega640-16AU	31	300	4,50	1.350,00 €
		113	Mikrocontroller ATmega8-16PU, DIL 28	48	840	0,90	756,00 €
						<b>gesamt</b>	<b>3.744,00 €</b>

## A.4 Verkaufszahlen der Produkte mit dem CP2102

Nr.	Produkt	Vertriebskanal	Primärbedarf				Anzahl CP2102	Sekundärbedarf			
			Verkauf in Stck 2006	Verkauf in Stck 2007	Verkauf in Stck 2008	Verkauf Stck bis Okt. 2009		Σ CP2102 2006 im Produkt	Σ CP2102 2007 im Produkt	Σ CP2102 2008 im Produkt	Σ CP2102 2009 im Produkt
1	myAVR Board MK2 USB PLUS, Bausatz	Onlineshop	318	471	614	679	1	318	471	614	679
2	myAVR Board MK2 USB PLUS, Bausatz im Blister	Devtronic	0	0	8	4	1	0	0	8	4
3	myAVR Board MK2 USB, Bausatz	Onlineshop	133	206	209	139	1	133	206	209	139
4	myAVR Board MK2 USB, Bausatz im Blister	Conrad	0	0	14	13	1	0	0	14	13
5	myAVR Board MK2 USB, Bausatz + Workpad SE	Conrad	0	26	30	0	1	0	26	30	0
6	myAVR Board MK2 USB, bestückt	Onlineshop	252	335	516	693	1	252	335	516	693
7	myAVR Board MK2 USB, bestückt im Blister	Devtronic*	0	0	49	29	1	0	0	49	29
8	myAVR Board MK2 USB, bestückt + Workpad SE	Conrad	0	77	78	50	1	0	77	78	50
9	myAVR Einsteigerset MK2 USB PLUS	Onlineshop	156	224	456	355	1	156	224	456	355
10	myAVR Einsteigerset MK2 USB PLUS	Conrad	346	184	132	84	1	346	184	132	84
11	myAVR Einsteigerset MK2 USB PLUS	ELV	179	77	0	0	1	179	77	0	0
12	myAVR Einsteigerset MK2 USB	Onlineshop	8	17	51	32	1	8	17	51	32
13	myAVR Einsteigerset MK2 USB	Conrad	14	24	47	19	1	14	24	47	19
14	myAVR Einsteigerset MK2 USB	ELV	0	9	0	0	1	0	9	0	0
15	myAVR Lehrerpaket MK2 USB PLUS	Onlineshop	57	79	72	50	1	57	79	72	50
16	myAVR Lehrerpaket MK2 USB PLUS	Conrad	8	55	33	12	1	8	55	33	12
17	myAVR Lehrerpaket MK2 USB	Onlineshop	6	3	6	2	1	6	3	6	2
18	myAVR Board MK3 / 256 PLUS	Onlineshop	0	0	80	140	2	0	0	160	280
19	myAVR Board MK3 / 256 PLUS + Workpad im B.	Conrad	0	0	0	24	2	0	0	0	48
20	myAVR Board MK3 / 64	Onlineshop	0	0	6	58	1	0	0	6	58
21	myAVR Board MK3 / 64 mit Workpad SE im B.	Conrad	0	0	0	2	1	0	0	0	2
22	myAVR Stamp256 PLUS	Onlineshop	0	0	10	23	1	0	0	10	23
23	myAVR Stamp256	Onlineshop	0	0	0	12	1	0	0	0	12
24	myAVR Stamp64 PLUS	Onlineshop	0	0	9	42	1	0	0	9	42
25	mySmartControl MK3	Onlineshop	0	0	0	1	1	0	0	0	1
26	mySmartControl MK3 256 PLUS	Conrad	0	0	0	7	1	0	0	0	7
27	mySmartControl MK3 64	Conrad	0	0	0	7	1	0	0	0	7
28	mySmartControl M8	Onlineshop	0	8	135	171	1	0	8	135	171
29	mySmartControl M8 im Blister	Conrad	0	26	26	10	1	0	26	26	10



30	mySmartControl M168	Onlineshop	0	9	201	131	1	0	9	201	131
31	mySmartControl M168 im Blister	Conrad	0	26	69	44	1	0	26	69	44
32	mySmartUSB MK3	Onlineshop	0	0	57	338	1	0	0	57	338
33	mySmartUSB MK3	Conrad	0	0	0	120	1	0	0	0	120
34	mySmartUSB MK2	Conrad	26	618	456	818	1	26	618	456	818
35	mySmartUSB MK2	Onlineshop	528	923	1797	1225	1	528	923	1797	1225
36	mySmartUSB MK2	ELV	0	20	151	96	1	0	20	151	96
		<b>Gesamt</b>	<b>2031</b>	<b>3417</b>	<b>5312</b>	<b>5430</b>		<b>2031</b>	<b>3417</b>	<b>5392</b>	<b>5594</b>
								monatlicher Verbrauch		559,4	
								November + Dezember 2009		1118,8	
								<b>Prognose 2009</b>		<b>6712,8</b>	

## A.5 Anbieter des CP2102

Nr.	Art	Unternehmen	Land	Website	E-Mail
1	Hersteller	Silicon Laboratories Inc.	USA	<a href="http://www.silabs.com">http://www.silabs.com</a>	
2	Distributor	Avnet EMG GmbH	Deutschland, europaweit	<a href="http://www.avnet-memec.eu/">http://www.avnet-memec.eu/</a>	<a href="mailto:poing@avnet-memec.eu">poing@avnet-memec.eu</a>
3	Distributor	Computer Controls AG	Schweiz, europaweit	<a href="http://www.ccontrols.ch/">http://www.ccontrols.ch/</a>	<a href="mailto:info@ccontrols.ch">info@ccontrols.ch</a>
4	Distributor	HAT-EUREP s.r.o	Tschechei, europaweit	<a href="http://www.hte.cz/">http://www.hte.cz/</a>	
5	Distributor	Mouser Electronics	Deutschland	<a href="http://de.mouser.com/Home.aspx">http://de.mouser.com/Home.aspx</a>	<a href="mailto:Munich@mouser.com">Munich@mouser.com</a>
6	Distributor	Mercateo AG	Deutschland	<a href="http://www.mercateo.com/">http://www.mercateo.com/</a>	<a href="mailto:service@mercateo.com">service@mercateo.com</a>
7	Distributor	EVE GmbH	Deutschland	<a href="http://www.eve.de/main.php">http://www.eve.de/main.php</a>	<a href="mailto:info@eve.de">info@eve.de</a>
8	Distributor	Alcom Electronics	Holland	<a href="http://www.alcom.nl/">http://www.alcom.nl/</a>	<a href="mailto:info@alcom.nl">info@alcom.nl</a>
9	Distributor	SAGITRON	Spanien	<a href="http://www.sagitron.net/">http://www.sagitron.net/</a>	<a href="mailto:barcelona@sagitron.es">barcelona@sagitron.es</a>
10	Distributor	WG Electronics SP.	Polen	<a href="http://www.wg.com.pl/intro_new.htm">http://www.wg.com.pl/intro_new.htm</a>	<a href="mailto:wg@wg.com.pl">wg@wg.com.pl</a>
11	Distributor	TAGOR Electronics d.o.o.	Serbien & Montenegro	<a href="http://www.tagor.rs/">http://www.tagor.rs/</a>	<a href="mailto:olivera.stojkovic@tagor.rs">olivera.stojkovic@tagor.rs</a>
12	Distributor	Futurel Ltd.	Bulgarien	<a href="http://www.futurel.bg/">http://www.futurel.bg/</a>	<a href="mailto:futurel@futurel.bg">futurel@futurel.bg</a>
13	Distributor	Elina Electronic Eng.	Israel		<a href="mailto:sales@elina.co.il">sales@elina.co.il</a>
14	Distributor	ECAS Electro SRL-Bucharest	Rumänien	<a href="http://www.ecas.ro/">http://www.ecas.ro/</a>	<a href="mailto:constantin.savu@ecas.ro">constantin.savu@ecas.ro</a>
15	Distributor	Biakom Ltd.	Ukraine	<a href="http://www.biakom.com/">http://www.biakom.com/</a>	<a href="mailto:biakom@biakom.kiev.ua">biakom@biakom.kiev.ua</a>
16	Distributor	JSC Premier Electric	Weißrussland		<a href="mailto:silabs@premier-electric.com">silabs@premier-electric.com</a>
17	Distributor	ATOS Ltd.	Russland		<a href="mailto:info@atos.ru">info@atos.ru</a>
18	Distributor	EFO Ltd.	Russland	<a href="http://www.efo.ru/">http://www.efo.ru/</a>	<a href="mailto:zav@efo.ru">zav@efo.ru</a>
19	Distributor	ElektroSnab Ltd.	Russland	<a href="http://www.electrosnab.ru/">http://www.electrosnab.ru/</a>	<a href="mailto:info@electrosnab.ru">info@electrosnab.ru</a>

## A.6 Lieferantenvorauswahl mit Hilfe eines Scoring-Modells

		Nummer des Anbieters																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Kriterien	Beschaffungsweg																			
	direkt	1	x 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	indirekt	0	-	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0	x 0
	Währung																			
	Euro	2	-	-	-	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2	-	x 2	-	x 2	-	-	-	-
	US Dollar	1	x 1	x 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ander Währung	0	-	-	x 0	-	-	-	-	-	-	-	x 0	-	x 0	-	x 0	x 0	x 0	x 0
	Website																			
	deutsche Website	2	-	-	x 2	-	x 2	x 2	x 2	-	-	-	-	-	-	-	x 2	-	-	-
	englische Website	1	x 1	x 1	-	-	-	-	-	x 1	x 1	-	x 1	-	-	-	-	-	-	x 1
	anders sprachig	0	-	-	-	x 0	-	-	-	-	-	x 0	-	x 0	-	x 0	-	-	-	-
	Kommunikation																			
	E-Mail	1	-	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1
	Telefon	1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1
	Fax	1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1
	Sprache																			
	deutsch	2	-	x 2	x 2	-	x 2	x 2	x 2	-	-	-	-	-	-	-	x 2	-	-	-
	englisch	1	x 1	-	-	-	-	-	-	x 1	x 1	-	x 1	-	-	-	-	-	-	x 1
	andere Sprache	0	-	-	-	x 0	-	-	-	-	-	x 0	-	x 0	x 0	x 0	-	x 0	x 0	-
EU-Mitglied																				
ja	1	-	x 1	-	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	-	x 1	-	x 1	-	-	-	-	
nein	0	x 0	-	x 0	-	-	-	-	-	-	-	x 1	-	x 0	-	x 0	x 0	x 0	x 0	
Standort																				
Deutschland	2	-	x 2	-	-	x 2	x 2	x 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Europa	1	-	-	x 1	x 1	-	-	-	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	
global	0	x 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gesamtpunktzahl		6	10	8	7	12	12	12	9	9	7	7	7	4	7	8	4	4	6	4
Rangfolge		6.	2.	4.	5.	1.	1.	1.	3.	3.	5.	5.	5.	7.	5.	4.	7.	7.	6.	7.
		x	Anforderung erfüllt			-		Anforderung nicht erfüllt			Die Plätze 1-3 werden bei der Angebotseinholung berücksichtigt.									

## A.7 Angebot Avnet EMG GmbH

### Avnet EMG GmbH

Gruberstr. 60c  
D-85586 Poing  
Telefon: + 49 8121 777 -01  
Telefax: + 49 8121 777 -531  
UST-ID: DE 813905548



### Angebot

Nr: 3904149381

Seite: 1 von 2

Sold To:	Ship To:
<p>Company Laser &amp; Solutions GmbH Promenadenring 8 02708 LÖBAU GERMANY</p> <p>Cust. No.: 317949      VAT Reg No.:</p>	<p>Laser &amp; Solutions GmbH Promenadenring 8 02708 LÖBAU GERMANY</p> <p>Cust. No.: 317949      Vat Reg No.:</p>

Customer contact		Avnet contact		Tel: + 49 8121 775 121	
		Katharina Nachtigall		Fax: 8121 775 591	
Item	Mfr. Material Number	Cust. Order No	Quantity	Unit price	TOTAL
	Our Order No	ECCN Number	Customer Material Number		
	Commodity Cde				
	Origin				
	Description				USD
0010	SLLCP2102-GM		8.000	148,00 USD	11.840,00
	3904149381	Laser und Solution GmbH/		/ 100 PCE	
	85423190	EAR99		JAHRESMENGE-ABNAHME IN MAX 7 LOSEN	
	US				
	RoHS-Compliant(1)				
	Requested Delivery Date:	Estimated Delivery Date:		Pack Size :	73 PCE
	QFN 28 28/I7ENHANCED USB-TO-UART BRIDGE (LEAD FREE)				
0020	SLLCP2102-GM		10.000	144,00 USD	14.400,00
	3904149381	Laser und Solution GmbH/		/ 100 PCE	
	85423190	EAR99		JAHRESMENGE-ABNAHME IN MAX 7 LOSEN	
	US				
	RoHS-Compliant(1)				
	Requested Delivery Date:	Estimated Delivery Date:		Pack Size :	73 PCE
	QFN 28 28/I7ENHANCED USB-TO-UART BRIDGE (LEAD FREE)				
0030	SLLCP2102-GM		15.000	140,00 USD	21.000,00
	3904149381	Laser und Solution GmbH/		/ 100 PCE	
	85423190	EAR99		JAHRESMENGE-ABNAHME IN MAX 10 LOSEN	
	US				
	RoHS-Compliant(1)				
	Requested Delivery Date:	Estimated Delivery Date:		Pack Size :	73 PCE
	QFN 28 28/I7ENHANCED USB-TO-UART BRIDGE (LEAD FREE)				

## A.8 Angebot Mouser Electronics



### QUOTATION Q4D363B

Phone: +49 <0>8142 65279 10  
Fax: +49 <0>8142 65279 20  
www.mouser.com

#### QUOTE FOR

LASER & CO. SOLUTIONS GMBH

DE

#### REQUESTED BY

HERR RIEDEL

SALES REPRESENTATIVE		CONTACT EMAIL			Valid For 30 Days		DATE	CUSTOMER REFERENCE INFORMATION	
PHILIPPE TCHERE		philippe.tchere@mouser.com							
LN	STOCK NUMBER / DESCRIPTION				MINIMUM MULTIPLE	QTY	UNIT PRICE (EUR )	AVAILABILITY	
1	634-CP2102-GM CUST PN: MFR PN: CP2102-GM USB to UART 84g Chip Silicon Labs Peripheral Drivers & Components <PCIs> RoHS: COMPLIANT per producer documentation  NON-CANCELLABLE / NON-RETURNABLE				MIN: 1 MULT: 1	1500 7500	1.72 1.72	4594 IN STOCK, BALANCE HAS AVERAGE LEAD TIME 5 - 6 WEEKS.	
DATE QUOTED:									

MINIMUM MULTIPLE	QTY	UNIT PRICE (EUR)	AVAILABILITY
MIN: 1 MULT: 1	1500 7500	1.72 1.72	4594 IN STOCK, BALANCE HAS AVERAGE LEAD TIME 5 - 6 WEEKS.

## A.9 Angebot Mercateo AG



Mercateo AG · Postfach 14 60 · 06354 Köthen

Laser & Co Solutions GmbH

Berater: Herr Winkler

Telefon: 01805 47 0000 (0,14 €/Min\*)

Telefax: 01805-404986 (0,14 €/Min).

eMail: [service@mercateo.com](mailto:service@mercateo.com)

Ihre Kontaktnummer: 1000017816

### Angebot 258648 (Bitte diese Kennziffer stets angeben)

Sehr geehrte Frau Jeltsch,

vielen Dank für Ihre Anfrage.

Wir freuen uns, Ihnen freibleibend unter Zugrundelegung unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen dieses Angebot unterbreiten zu dürfen.

Pos.	Anzahl	Artikelnummer	Artikelbeschreibung	Einzelpreis netto
1	ab 8000	108EL-526-8841	Serial Converter - Herst.-Teile-Nr.: CP2102-GM	1,96 €
Versand			Versandkosten	0,00 € (frei Haus)

voraussichtliche Lieferzeit: nach Absprache, Kleinmengen ab Lager

Der genannte Preis ist ein Sonderpreis / netto und ist nur bei geschlossener Abnahme, zuzüglich MwSt. und den ausgewiesenen Versandkosten gültig. Die Artikel werden auftragsbezogen bestellt, eine nachträgliche Stornierung und Rücknahme ist ausgeschlossen. Bitte bestätigen Sie zur Bestellung das Angebot oder fügen Sie es Ihrer Bestellung bei.

Mit freundlichen Grüßen

Mercateo AG

Wir bestellen zu den Konditionen des Angebotes Nr. 258648 und akzeptieren die AGB der Mercateo AG die unter <http://www.mercateo.com/pages/legal-agb/agb.html> einzusehen sind.

Ort, Datum

Stempel/Unterschrift

Mercateo AG · Kundenservice · Postfach 1460 · 06354 Köthen · Tel. 01805-470000 (0,14 €/Min\*) · Fax 01805404986 (0,14 €/Min\*) · [service@mercateo.com](mailto:service@mercateo.com)  
Vorstand: Peter Ledermann · Dr. Sebastian Wieser · Vors. d. Aufsichtsrats: Karl-Meyer Rieckh  
Sitz der Gesellschaft: München · HRB 153308 Amtsgericht München · Steuer-Nr.: 143/101/20759 · UStID: DE205372170  
Bankverbindung: Deutsche Bank AG München · Kto-Nr. 22 50 33 000 · BLZ 700 700 10 · SWIFT/BIC DEUTEM33, IBAN DE12700100225033000

\*aus dem deutschen Festnetz der DTAG. Die Preise für Anrufe aus den Mobilfunk- und anderen Festnetzen ist abhängig von Netzbetreiber und Vertrag

Seite 1 von 1

## Literaturverzeichnis

**Arnold**, Ulli: Beschaffungsmanagement Ulli Arnold – Stuttgart: Schäffer – Pöschel, 1995

**Arnolds**, Hans: Materialwirtschaft und Einkauf: praktische Einführung von Hans Arnolds; Franz Heege; Werner Tussing. – 7. Auflage – Wiesbaden: Gabler 1990

**Barth**, Klaus; Hartmann, Michaela; Schröder, Hendrik: Betriebswirtschaftslehre des Handels/ Klaus Barth; Michaela Hartmann; Hendrik Schröder – 6., überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2007

**Bichler**, Klaus: Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: praxisorientierte Darstellung mit Aufgaben und Lösungen – 7., vollst. überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 1997

**Brockhaus**-Enzyklopädie: in 24. Bd. – 19., völlig Neubearb. Aufl. – Mannheim: Brockhaus 18. Aufl. u.d.T.: Der große Brockhaus Bd. 3. BED. – BRN. – 1991

**Castor**, Volker <info@dioskur.de>: Einführung in die Materialwirtschaft. URL: <<http://www.dioskur.de/pdf/SWL/Materialwirtschaft-Folien01.pdf>>, verfügbar 21.09.2009

**Corbat**, Peter: Logistik in Vertriebsunternehmen/ Peter Corbat – 1. Aufl. - Nordstedt: Books on Demand, 2009

**Euler**, Karl August: Interne Kontrollen im Unternehmen: Konzepte zur Vermögenssicherung und Effizienzsteigerung/ von Karl August Euler – 2., völlig Neubearb. Aufl. – Berlin: Erich Schmidt, 1992

**Fischer**, Gustav; Mohr J.C.B.; Vandenhoeck & Ruprecht: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW) 5. Band – Stuttgart: Hubert & Co, 1980

**Freidank**, Carl-Christian: Kostenrechnung: Einführung in die begrifflichen, theoretischen, verrechnungstechnischen sowie planungs- und kontrollorientierten Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesens sowie ein Überblick über Konzepte des Kostenmanagements/ von Carl-Christian Freidank. Unter Mitarb. von Patrick Velte – 8., überarb. und erw. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2008

**Gabler**, Wirtschaftslexikon/ L – O; 16., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl., ungekürzte Wiedergabe der Orig.-Ausg. – Wiesbaden: Gabler Verlage, 2005

**Geyer**, Helmut; Ahrendt, Bernd: Crashkurs BWL – 4., aktualisierte Aufl. – Freiburg: Haufe, 2008

- Gienke**, Helmuth [Hrsg.]: Handbuch Produktion: innovatives Produktionsmanagement: Organisation, Konzepte, Controlling – München: Hanser, 2007
- Gleißner**, Harald; Femerling, Christian: Logistik: Grundlagen – Übungen – Fallbeispiele – 1. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2008
- Günther**, Hans; Tempelmeier, Horst: Produktionsmanagement: Einführung mit Übungsaufgaben – 2., vollst., überarb. Und erw. Aufl. – Berlin: Springer 1995
- Hansmann**, Karl-Werner: Industrielles Management/ von Karl-Werner Hansmann – 8., völlig überarb. und erw. Aufl. – München
- Härdler**, Jürgen: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure – Lehr- und Praxisbuch – 3., erweiterte Auflage – München: Hanser, 2007
- Haunerding**, Monika; Probst, Hans-Jürgen: BWL leicht gemacht: die wichtigsten Instrumente und Methoden der Unternehmensführung/ Monika Haunerding/Hans-Jürgen Probst – München: Redline Wirtschaft, 2008
- Helfrich**, Christian: Praktisches Prozessmanagement: vom PPS-System zum Supply-chain-Management/ Christian Helfrich – 2., verb. Aufl. – München: Hanser, 2002
- Hess**, Gerhard: Supply-Strategien in Einkauf und Beschaffung: systematischer Ansatz und Praxisfälle/ Gerhard Hess – 1. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2008
- Holderied**, Cornelius: Güterverkehr, Spedition und Logistik: Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister/ von Cornelius Holderied – München: Oldenbourg, 2005
- Ihme**, Joachim: Logistik im Automobilbau: Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau – München: Hanser, 2006
- Jung**, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – 10., überarb. Aufl. – München; Wien: Oldenbourg, 2006
- Keilus**, Michael; Maltry, Helmut: Managementorientierte Kosten- und Leistungsrechnung: mit begleitender Großfallstudie und Klausuraufgaben/ Michael Keilus; Helmut Maltry – 2., überarb. und erw. Aufl. – Wiesbaden: Teubner, 2006
- Kistner**, Klaus-Peter; Steven, Marion: Produktionsplanung/ Klaus-Peter Kistner; Marion Steven – 3., vollst. überarb. Aufl. – Heidelberg: Physica-Verlag, 2001
- Kopsidis**, Rallis M.: Materialwirtschaft: Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik/ Rallis M. Kopsidis. – 3., überarb. Aufl. – München: Wien: Hanser, 1997
- Korndörfer**, Wolfgang: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Aufbau, Ablauf, Führung, Leitung/ Wolfgang Korndörfer – 13., überarb. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2003



**Kummer**, Sebastian: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. – 2., aktualisierte Aufl. – München: Pearson Studium, 2009

**Large**, Rudolf: Strategisches Beschaffungsmanagement: eine praxisorientierte Einführung; mit Fallstudien/ Rudolf Large – 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2006

**Luger**, Adolf E.; Geisbüsch, Hans-Georg; Neumann, Jürgen M.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre/ Luger/ Geisbüsch/ Neumann – 4., überarb. und erw. Aufl. – Berlin: Springer

**Mathar**, Hans-Joachim; Scheuring, Johannes: Logistik für technische Kaufleute und HWD: Grundlagen mit Beispielen, Repetitionsfragen und Antworten sowie Übungen/ Hans-Joachim Mathar; Johannes Scheuring – Zürich: Compendio Bildungsmedien, 2009

**May**, Hermann: Wirtschaftsbürger-Taschenbuch: wirtschaftliches und rechtliches Grundwissen/ von Hermann May. Unter Mitarb. von Ulla May – 7., überarb. und aktualisierte Aufl. – München: Oldenbourg, 2005

**Nebi**, Theodor: Produktionswirtschaft/ von Theodor Nebi – 6., vollst. überarb. und erw. Aufl. – München: Oldenbourg, 2007

**Nekolar**, Alexander-Philip: E-Procurement: Euphorie und Realität/ Alexander-Philip Nekolar – Berlin: Springer, 2003

**Neumann**, Klaus: Produktions- und Operations-Management/ Klaus Neumann – Berlin: Springer, 1996

**Oeldorf**, Gerhard; Olfert, Klaus: Materialwirtschaft. – 12 Auflage – Ludwigshafen: Kiehl, 2008

**Pfohl**, Hans-Christian: Logistiksysteme: betriebswirtschaftliche Grundlagen/ Hans-Christian Pfohl – 8., neu bearb. u. aktual. Aufl. – Berlin: Springer, 2010

**Salomon**, Gunnar: S/Q – Eine Einführung in die Lagerhaltungspolitik – Studienarbeit – Norderstedt: Grin, 2003

**Schulte**, Gerd: Material- und Logistikmanagement/ von Gerd Schulte – 2., wesentlich erw. und verb. Aufl., – München: Oldenbourg, 2001

**Vahrenkamp**, Richard: Produktionsmanagement/ von Richard Vahrenkamp unter Mitarb. von Christoph Siepermann – 5., vollst. überarb. Aufl. – München: Oldenbourg, 2004

**Vossebein**, Ulrich: MLP – Repetitorium – Materialwirtschaft und Produktionstheorie: Intensivtraining/ Ulrich Vossebein – 2., Aufl. – Wiesbaden: Gabler, 2001

**Wannenwetsch**, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion – 4., aktualisierte Auflage – Berlin: Springer, 2010

**Wenzel**, Rüdiger: Industriebetriebslehre: das Management des Produktionsbetriebs – München: Hanser, 2001

**Wiendahl**, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure: mit 2 Tabellen/ Hans-Peter Wiendahl – 6., aktualisierte Aufl. – München: Hanser, 2008

**Winkelhofer**, Georg A.: Management- und Projekt-Methoden: ein Leitfaden für IT, Organisation und Unternehmensentwicklung; mit 64 Tabellen/ Georg Winkelhofer – 3., vollst. überarb. Aufl. – Berlin: Springer, 2005

**Wöltje**, Jörg: Betriebswirtschaftliche Formel/ Jörg Wöltje – Taschenguide – Planegg; München: Haufe, 2008

## Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift